

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Зоология беспозвоночных»

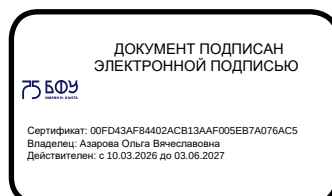
Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026



Лист согласования

Составитель: Кудикина Наталья Петровна, к.б.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Зоология беспозвоночных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Зоология беспозвоночных».

Цель изучения дисциплины: изучение обширного фактического материала по классификации, сравнительной анатомии, морфологии и физиологии, изучение образа жизни, географического распространения, происхождения, роли в биосфере и в жизни человека, эволюции и филогении беспозвоночных животных, развитие биологического мышления у студентов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК – 1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	ОПК-1. Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач ОПК-1.2. Использует методы наблюдения над биологическими объектами, идентифицирует и классифицирует биологические объекты для решения профессиональных задач; ОПК-1.3: Использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и искусственной среде для решения профессиональных задач;	Знать: основы структурной организации различных групп беспозвоночных животных и особенности их таксономической структуры. Уметь: применять научные и биологические знания по зоологии беспозвоночных для сохранения устойчивости биосферы, здоровья населения и обеспечения биологической безопасности. Владеть: методами наблюдения, описания, идентификации, классификации и культивирования беспозвоночных животных.
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические	ОПК-2.1: Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем. ОПК-2.2: Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции	Знать: особенности анатомо-морфологического строения беспозвоночных животных на различных этапах онтогенеза и их физиологические и биохимические характеристики. Уметь: использовать полученные знания в профессиональной деятельности. Владеть: цитологическими, биохимическими, биофизическими методами анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	состояния живых объектов. ОПК-2.3: Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга среды обитания живых объектов ОПК-2.4. Проводит исследования структурно-функциональной организации биологических объектов	
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1: Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации. ОПК-8.2: Работает с современным оборудованием и анализирует полученные результаты.	Знать: основные методы, применяемые для изучения объектов зоологии беспозвоночных. Уметь: использовать современное оборудование, применяемое в анатомо-морфологических и систематических исследованиях; интерпритировать данные, полученные в ходе полевых и лабораторных исследований беспозвоночных животных. Владеть: навыками и методами анатомических и морфологических исследований беспозвоночных животных, а также навыками работы на современном оборудовании при проведении, описании и анализе результатов исследования беспозвоночных животных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Зоология беспозвоночных» Б1.0.14 представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Наименование раздела	Содержание раздела
1.История зоологии беспозвоночных. Одноклеточные животные.	Зоология и исторический очерк ее развития. Принципы систематики животных. Понятие о Protozoa, как одноклеточных организмах животного типа организации, экологические предпосылки и причины их возникновения. Характеристика особенностей организации основных таксономических групп.
2.Происхождение многоклеточности. Пластинчатые животные.	Основные блоки гипотез происхождения многоклеточности: Тип Пластинчатые. Уровень организации фагоцителлы. Движение, питание, размножение. Тип Губки. Клеточный уровень организации. Особенности размножения, развития. Экология
3.Тип Кишечнополостные. Тип Гребневики	Тканевой уровень организации. Двуслойность. Основные понятия симметрии, ее экологическая обусловленность, радиальная симметрия. Строение экто, энтодермы и гастральной полости. Мышечное движение, развитие органов чувств и нервной системы от плексуса к ганглиям. Клеточный состав, Развитие, размножение, экология.
4.Группа Черви	Тип Плоские черви Тип Круглые черви Тип Кольчатые черви. Таксономическая характеристика. Особенности морфологии, анатомии, физиологии, размножения, развития. Биологическое разнообразие. Экология. Филогения.

5. Тип Моллюски	Таксономическая характеристика. Особенности морфологии, анатомии, физиологии, размножения, развития. Биологическое разнообразие. Экология. Филогения.
6. Тип Членистоногие	Подтип Жабродышащие Подтип Хелицеровые. Подтип Трахейнодышащие Таксономическая характеристика. Особенности морфологии, анатомии, физиологии, размножения, развития. Биологическое разнообразие. Экология. Филогения.
7. Тип Иглокожие. Тип Щупальцевые.	Таксономическая структура. Понятие о вторичноротых, судьба бластопора, энтероцельный способ закладки вторичной полости, радиальное недетерминированное дробление. Экологическая обусловленность симметрии иглокожих и ее изменений.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. История зоологии. Основные систематические категории в классификации животных. Общая характеристика одноклеточных.

Зоология и исторический очерк ее развития. Принципы систематики животных. Понятие о Protozoa, как одноклеточных организмах животного типа организации, экологические предпосылки и причины их возникновения. Единство и многообразие групп Protozoa. Особенности генеративных циклов, инцистирование. Систематика одноклеточных.

Тема 2. Современная структура домена Eucariota. Систематика простейших и общие признаки их организации. Разнообразие простейших.

Характеристика представителей разных надцарств. Монадный тип организации простейших. Растительные и животные жгутиконосцы: пути и многократность выхода жгутиковых форм на животный уровень организации. Строение и функциональные особенности жгутика, биохимические основы локомоции. Морфология клетки, клеточные оболочки, органоиды. Питание и пищеварение, выделение продуктов обмена веществ, газообмен, осморегуляция. Способы размножения и жизненные циклы. Основные группы в пределах подцарств, их значение в природе. Морфофункциональные и физиологические особенности, строение клеточной оболочки, псевдоподии, различные типы скелета. Размножение и генеративные циклы. Разнообразие саркодовых, экологическая и геоморфологическая роль отдельных таксономических групп.

Тип Апикомплексы. Класс Споровики. План строения грегаринов, жизненные циклы, строение отдельных фаз жизненного цикла, способы размножения. Морфофизиологические и биохимические адаптации к пенетрации и приживанию в хозяевах, апикальный комплекс органов. Основные таксономические группы,

болезнетворные кокцидии и кровяные споровики, их медицинское значение, понятие о трансмиссивных заболеваниях.

Тип Инфузории. Инфузории, как наиболее высокоорганизованные простейшие. Организация ресничного покрова и кортекса, дифференциация цилиатуры, разнообразие экструсом. Усложнение строения органелл питания, пищеварения, осморегуляции. Экофизиологические характеристики инфузорий: кинетика, трофика, таксисы, интенсивность обмена веществ. Ядерный дуализм, полиплоидизация генома, особенности генеративного цикла, конъюгация. Таксономическое разнообразие Инфузорий, их значение в водных экосистемах.

Тема 3. Происхождение многоклеточных, трихоплакс. Тип Губки.

Характерные признаки Многоклеточных. Уровни организации: клеточный, тканевой, систем органов. Особенности онтогенеза и генеративного цикла. Основные стадии эмбриогенеза. Экологическая обусловленность и время появления многоклеточных животных. Основные блоки гипотез происхождения многоклеточности: симбиогенез, колониальность, компартментация (целлюляризация). Полиэнергидные гипотезы происхождения многоклеточных Иеринга Хаджи. Наиболее вероятный путь происхождения от колониальных простейших – колониальные гипотезы происхождения многоклеточных. Гипотезы гастрей (Геккель) и плакулы (Бючли). Функциональность фагоцителлы Мечникова, дальнейшая разработка этой гипотезы Ивановым. Становление двуслойности, морфофункциональная дифференциация киобласта и фагоцитобласта, их производные эктодерма и энтодерма Основные пути эволюции и филогенетические линии многоклеточных животных.

Тип Пластинчатые. Уровень организации фагоцителлы. Движение, питание, размножение. Тип Губки. Клеточный уровень организации. План строения, ирригационная система. Пинакодерма, хоанодерма и мезохил, клеточный состав, скелет. Функциональные и физиологические характеристики губок. Особенности размножения, эмбриональное и постэмбриональное развитие губок. Колониальные и вторичноодиочные губки. Их место в макросистеме животных, таксономический состав. Экология и значение губок, как естественных биофильтраторов.

Тема 4. Тип Кишечнополостные. Тип Гребневики.

Тип Кишечнополостные. Тканевой уровень организации. Двуслойность. Основные понятия симметрии, ее экологическая обусловленность, радиальная симметрия. Строение экто-, энтодермы и гастральной полости. Мышечное движение, развитие органов чувств и нервной системы от плексуса к ганглиям. Клеточный состав, книдоциты. Особенности строения полипов и медуз. Размножение, эмбриогенез и генеративный цикл. Метагенез. Развитие колониальности, полиморфизм и кормусы. Главные группы кишечнополостных, их роль в природе, герматипные (рифостроящие) кораллы.

Тип. Гребневики. Характер симметрии и двухслойности. План строения. Характерные признаки. Размножение и развитие. Экология.

Тема 5. Тип Плоские черви. Класс Ресничные. Класс Моногенетические сосальщики. Класс Трематода. Класс Ленточные черви.

Тип Плоские черви. Уровень систем органов. Билатеральная симметрия и трехслойность, понятие о мезодерме. Производные экто-, энто- и мезодермы. План строения: кожно-мускульный мешок, паренхима, мешковидный кишечник. Ресничное и мышечное движение. Эволюция нервной системы (эндон и ортогон). Протонефридии специализированные органы осморегуляции и выделения. Половая система, гермафродитизм и внутреннее оплодотворение, способы размножения. Эмбриогенез и постэмбриогенез. Филогения. Эктопаразитические (моногонеи) и эндопаразитические (цестоды, трематоды и др.) плоские черви. Морфофизиологические и биологические

адаптации к эндопаразитизму, ценогенезы. Паразиты пищеварительной системы человека (широкий лентец, бычий цепень, кошачья двуустка и т.д.), патогенез и особенности жизненного цикла.

Тема 6. Тип Круглые черви. Тип Немертины.

Тип Круглые черви. Класс Нематоды. План строения, формирование сквозного кишечника и первичной полости тела (схизоцеля). Функции схизоцеля, кутикуляризация покровов и модификация мускулатуры и нервной системы. Особенности гистологии и физиологии нематод. Строение половой системы, размножение и эмбриогенез. Филогения и пути эволюции нематод. Основные экологические группы и их роль в природе. Паразитические нематоды (аскарида, трихинелла, острица, анкилостомиды, власоглав и др.), особенности адаптации к эндопаразитизму, эпидемиологическое и медицинское значение. Класс Коловратки. Особенности строения и биологии коловраток, морфофункциональные модули коловращательный аппарат и мастакс. Роль в пресноводном зоопланктоне. Класс Скребни. Морфология, строение кожномускульного мешка и половой системы, редукция пищеварительной системы. Паразитизм, жизненные циклы. Прочие первичнополостные черви. Класс Брюхоресничные. Отсутствие первичной полости, особенности эпителия. Класс Киноринхи. Класс Волосатики. Класс Приапулиды.

Тип Немертины. Особенности строения. Пищедобывающий аппарат, сквозной кишечник, появление транспортной (кровеносной) системы. Экология.

Тип Головохоботные модификации протоцеля, кожномускульного мешка и нервной системы. Филогенетические отношения в группе первичнополостных животных.

Тема 7. Тип Кольчатые черви.

Тип Кольчатые черви. Гомономная сегментация тела и вторичная полость (целом). Понятие о метамерии, как особом типе симметрии. Признаки первичноротых телобластический способ формирования целома, судьба бластопора, спиральное детерминированное дробление. Эмбриональные сегменты, простомииум и перистомииум, постэмбриогенез. Основные системы органов. Функции целома (опорная, половая и т.д.) и кровеносной системы. Кожно-мускульный мешок и пароподии. Развитие нервной системы и органов чувств. Крупные таксономические и экологические группы кольчатых червей. Значение олигохет в пресноводных водоемах и в почвообразовательных процессах. Филогенетические связи кольчатых червей с моллюсками, членистоногими и близкими к ним группами. Класс Первичные кольчатые черви. Класс Многощетинковые. Класс Малощетинковые. Класс Пиявки. Класс Эхиуриды. Класс Сипункулиды. Особенности строения.

Тема 8. Тип Моллюски.

Тип Моллюски. Морфология моллюсков. Строение и функции мантии, мантийной полости и раковины. Понятие о мантийном комплексе органов, коррелятивные изменения кожно-мускульного мешка, целома, кровеносной системы и органов выделения. Дифференциация органов пищеварения, радула. Эволюция нервной системы. Отличительные черты эмбриогенеза и постэмбриогенеза моллюсков. Экологические основы особенностей строения классов моллюсков (изменение функций раковины, мантии и ноги, симметрия брюхоногих моллюсков и т.д.). Адаптации к нектонному образу жизни головоногих моллюсков, развитие высшей нервной деятельности. Филогения моллюсков. Разнообразие экологических ниш, занимаемых моллюсками, наземные и водные группы, их роль в различных экосистемах (как биофильтраторов, промежуточных хозяев гельминтов и др.). Промысловое использование и развитие аквакультуры моллюсков. Подтип Боконервные (Класс Панцирные. Класс Беспанцирные.) Подтип Раковинные (Класс Моноплакофоры. Класс Брюхоногие. Класс Двустворчатые. Класс Лопатоногие. Класс Головоногие.).

Тема 9. Тип Членистоногие. Подтип Жабродышащие.

Тип Членистоногие. Кутикуляризация и хитинизация покровов, строение и функции экзоскелета. Гетерономная метамерия, тагматизация и цефализация. Строение и

функциональные характеристики органов движения, специализация конечностей. Эволюционные морфофункциональные модификации целома, кожно-мускульного мешка и кровеносной системы. Основные системы органов. Половое размножение, особенности эмбриогенеза, метаморфоз. Морфофизиологические отличия водных и наземных членистоногих, их таксономическое разнообразие. Экологические группы членистоногих гидробионтов, их роль в планктоне и бентосе мирового океана. Комплекс морфологических и физиологических адаптаций у наземных трахейнодышащих и хелицеровых членистоногих (дыхание, выделение, защита от испарения и т.д.). Значение различных групп членистоногих. Палеонтология и эволюция членистоногих.

Характеристика представителей Подтипа Жабернодышащие. Систематика класса Ракообразные (подкласс Жаброногие, подкласс Цефалокариды, подкласс Максilloподы, подкласс Ракушковые, подкласс Высшие раки). Первичноводные членистоногие, адаптации к водному образу жизни. Строение конечностей, сегментация тела, покровы, органы чувств, особенности развития. Значение. Промысловые ракообразные. Паразитические виды ракообразных

Тема 10. Тип Членистоногие. Подтип Хелицеровые.

Характеристика представителей Подтипа Хелицеровые. Систематика подтипа Хелицеровые (Класс Мечехвосты. Класс Паукообразные). План строения паукообразных. Адаптации и приспособления к наземному образу жизни. Хелицеры, педипальпы. Строение систем органов. Особенности размножения и развития. Отряд Скорпионы, Отряд Жгутоногие, Отряд Сольпуги, Отряд ложноскорпионы, Отряд Сенокосцы, Отряд Пауки, От Акариформные клещи, Отряд Паразитиформные клещи, Отряд клещи-сенокосцы. Значение хелицеровых. Экологическое распространение хелицеровых.

Тема 11. Тип Членистоногие. Подтип Трахейнодышащие.

Общая характеристика подтипа Трахейнодышащие. Приспособления трахейных к жизни на суше. Особенности строения представителей подтипа трахейнодышащие, их морфологические отличия от других представителей типа, строение непроницаемой кутикулы, органов выделения (мальпигиевы сосуды и жировое тело), наружно-внутреннее и внутреннее оплодотворение. Систематика подтипа. Надкласс Многоножки и надкласс Шестиногие.

Особенности строения и систематика Надкласса Многоножки (Класс Симфилы, Класс Пауроподы, Класс Двупарноногие или Кивсяки, Класс Губоногие). Особенности сегментации тела многоножек, образа жизни, размножения.

Особенности строения Надкласса Шестиногие. Приспособление насекомых к жизни на суше. Развитие насекомых: аметаболия, гемиметаболия, голометаболия. Типы личинок, типы куколок размножение и жизненные циклы. Сезонные циклы, диапауза. Черты специализации у насекомых к разному способу и типу питания. Ротовые аппараты насекомых. Приспособление насекомых к обитанию в разных средах: на поверхности почвы, в почве, растительном ярусе и воде. Типы конечностей насекомых. Значение насекомых для наземных экосистем. Синантропные и паразитические насекомые гематофаги и переносчики трансмиссивных заболеваний, медицинское и эпидемиологическое значение. Одомашнивание насекомых. Проблемы охраны насекомых. Систематический обзор Класса Скрыточелюстные насекомые. Систематический обзор Класса Открыточелюстные насекомые.

Тема 12. Тип Иголкожие. Тип Щупальцевые.

Тип Иголкожие. Понятие о вторичноротых, судьба бластопора, энтероцельный способ закладки вторичной полости, радиальное недетерминированное дробление. Экологическая обусловленность симметрии иголокожих и ее изменений. Особенности эмбриогенеза иголокожих и вытекающие из него морфофункциональные характеристики группы: тройной целом, амбулакральная и псевдогемальная системы, осевой синус. Особенности морфологии, анатомии и физиологии. Размножение и развитие. Экология. Филогения группы.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема № 1. Одноклеточные животные.

Вопросы для обсуждения: Основы филогенетической таксономии беспозвоночных животных. Современная структура домена Eucariota. Морфо-анатомическая характеристика представителей разных таксономических групп одноклеточных.

Тема №2. Происхождение многоклеточных. Тип Пластинчатые.

Вопросы для обсуждения: Характерные признаки Многоклеточных. Уровни организации: клеточный, тканевой, систем органов. Особенности онтогенеза и генеративного цикла. Теории происхождения многоклеточности. Черты примитивности организации фагоцителлообразных предков и паразоев. Черты организации Placozoa и Spongia.

Тема №3. Кишечнополостные.

Вопросы для обсуждения: Общие особенности организации кишечнополостных. Соотношение плезиоморфных и апоморфных признаков у кишечнополостных и гребневикулов. Приспособления к сидячему образу жизни. Примеры параллелизма и конвергенции у разных таксонов. Типы жизненных циклов.

Тема № 4. Черви.

Вопросы для обсуждения: Прогрессивные черты типа Plathelminthes. Типы жизненных циклов у плоских червей. Прогрессивные черты организации круглых червей. Черты сходства плоских и круглых червей. Прогрессивные черты организации кольчатых червей. Вторичная полость тела. Эволюционные тенденции в преобразовании покровов и мускулатуры. Филогения и экологическая радиация.

Тема №5. Членистоногие.

Вопросы для обсуждения: Таксономия. Прогрессивные черты организации. Особенности тагмизации разных групп. Филогения и экологическая радиация.

Тема № 6. Иглокожие.

Вопросы для обсуждения: Черты вторичноротых в типе иглокожих животных. Особенности организации иглокожих. Смена типов симметрии в онтогенезе. Происхождение и филогенетические связи классов.

Тематика лабораторных работ по зоологии беспозвоночных

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Одноклеточные животные.	Особенности организации разных таксономических групп одноклеточных животных.
2	Пластинчатые животные. Губки.	Особенности организации представителей разных таксономических групп губок. Строение скелета. Биологическое разнообразие.
3	Тип Кишечнополостные.	Морфо-анатомические особенности полипоидной и медузоидной стадий.

		Биологическое разнообразие кишечнополостных. Строение скелета строение коралловых полипов.
4	Группа Черви	Морфо – анатомические особенности строения Плоских, Круглых и Кольчатых червей. Биологическое разнообразие разных таксономических групп.
5	Тип Моллюски	Морфо – анатомические особенности строения Двустворчатых, Брюхоногих и головноногих моллюсков. Биологическое разнообразие разных таксономических групп.
6	Тип Членистоногие	Особенности строения основных таксономических групп: ракообразные, хелицеровые, многоножки, насекомые.
7	Тип Иглокожие.	Особенности строения основных таксономических групп: морские звезды, морские ежи, офиуры, голотурии. Работа с влажными препаратами. Вскрытие.

На лабораторных занятиях студенты осваивают методы изучения животных и работают непосредственно с объектами изучения. По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, план работы, результаты и выводы. Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам. Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривает проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам курса

2 При выполнении заданий по самоподготовке в рамках отдельных разделов курса «Зоология беспозвоночных» студент должен осуществлять подготовку, используя определенные алгоритмы- конкретные формы построения ответа. План любой работы — компилятивной или исследовательской — строится в соответствии с международной принятым принципом “IMRAD” (Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion), то есть в него входят введение, описание использованных материалов и методов, описание полученных результатов, их обсуждение и заключение).

Общей чертой всех алгоритмов служит следующее. Описание или рассказ надо начинать с общего (определения, понятия, формулировки проблемы), затем переходить к частному (деталю, фактам, структуре) и в заключение возвращаться опять к общему (выводу, эволюционному или прикладному значению и т.п.). Ответ лучше строить по следующему плану: систематика рассматриваемого крупного таксона, характеристика его основных признаков, например, крупных ароморфозов. Затем следует подробное рассмотрение отдельных особенностей морфологии и анатомии. Разнообразие представителей отдельных более мелких групп, с описанием их особенностей. Завершает

рассказ филогенез группы и ее практическая значимость, например, использование отдельных видов в качестве лабораторных животных.

В результате подготовки к ответу на каждый вопрос студент должен знать наизусть определения, термины и понятия, знать их смысл и уметь привести примеры, иллюстрирующие эти термины и понятия, уметь рассказать или описать план строения изучаемых групп животных и жизненные циклы, сущность изучаемых процессов. Рекомендуется в процессе подготовки конспектировать изучаемый материал по каждому вопросу по определенному плану.

Этот же алгоритм можно использовать и при подготовке к текущему и промежуточному тестовому контролю.

3. Рекомендации по организации самостоятельной работы при подготовке к лабораторным занятиям

Самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям выполняется во внеучебное время. Перед каждым занятием студент самостоятельно изучает содержание темы, учебную литературу, материалы лекций, дополнительную литературу.

В процессе самостоятельной работы и занятий студенты изучают наиболее важные вопросы, которые им предстоит решать в практической работе, приобретают навыки и умения самостоятельного поиска оптимальных решений конкретных практических задач.

Предусмотрено выполнение части заданий в рабочей тетради (альбоме) в качестве самостоятельной работы студентов для подготовки к аудиторным занятиям, другая часть – выполняется непосредственно на аудиторных занятиях с целью закрепления самостоятельно изученного материала.

Наличие альбома необходимо на каждом занятии.

При оформлении работы в альбоме необходимо выполнить следующие требования:

- работа должна быть пронумерована, должна быть проставлена дата ее выполнения и написана тема работы. В тех случаях, когда необходимо указать таксономический статус группы животных, полная систематика группы записывается в правом верхнем углу альбома.

- количество рисунков должно соответствовать заданию.
- работа должна содержать рисунки, сделанные с препаратов
- в работе должны быть представлены все схемы, описания и рисунки, включенные в задание.

На семинарской части занятий, в зависимости от темы занятия, выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, разбор конкретных ситуаций, командная работа, решение индивидуальных заданий.

Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам.

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

5. Рекомендации по подготовке к экзамену.

Экзамен служит формой проверки качества усвоения всего объема учебного материала по дисциплине, включая выполнение лабораторных и практических работ, усвоения учебного материала семинарских занятий. К экзамену допускаются студенты, систематически работавшие над дисциплиной в семестре; показавшие положительные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия. Объем предъявляемых требований определяется перечнем вопросов для подготовки по дисциплине. Непосредственная подготовка к экзамену осуществляется по вопросам, представленным в данных материалах. Студенту необходимо тщательно изучить формулировку каждого

вопроса, вникнуть в его сущность. При подготовке желательно составить развернутый план ответа на вопрос, приложив к нему ссылки на источники, определения, используемые термины. Рассматриваемый материал лучше всего снабжать сравнительными схемами, таблицами, для лучшего усвоения материала. При непосредственной подготовке к экзамену следует вспомнить разработанный план ответа и усовершенствовать его с использованием материала других, «пересекающихся» вопросов.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
История зоологии. Одноклеточные животные.	ОПК-.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
Происхождение многоклеточности. Плстинчатые животные. Губки.	ОПК-.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК 2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОНК-8.1	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
3.ТипКишечнополостные.	ОПК-.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК 2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-8.2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
4.Группа Черви	ОПК-.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК 2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-8.1	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
5. Тип Моллюски	ОПК-.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК 2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-8.1	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
6.Тип Членистоногие	ОПК-.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК 2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-8.2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
7.Тип Иголокожие.	ОПК-.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК 2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-8.2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест

8.2. Типовые контрольные задания (тесты) или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля. Пример.

1. Назовите основное свойство представителей группы Protozoa

Все дифференцировки внутри одной клетки +

Все дифференцировки затрагивают несколько клеток, что приводит к временной гетероклеточности

Все дифференцировки приводят к образованию ансамблей клеток

Все дифференцировки приводят к образованию тканоеидов

2. С чем связано возникновение симпластов среди простейших

Уменьшением числа ядер и количества цитоплазмы в клетке

Разрушением мембраны клетки и внутренних цитоплазматических перегородок

Увеличением числа ядер и количества цитоплазмы в клетке +

Увеличением активности существующих ядер

3. С каким свойством простейших связана способность реализация ими многих процессов жизнедеятельности через поверхность тела

Высокий уровень метаболизма в клетке

Особенности строения покровов

Большая площадь поверхности +

Ограничение способов локомоции

4. Почему все простейшие представляют собой единую экологическую группу

Микроскопические размеры

Большие размеры поверхности тела +

Способы локомоции простейших

Движение при помощи жгутиков и ресничек

5. В какой части жизненного цикла происходит редукционное деление в жизненных циклах простейших:

Образование зиготы +

Образование гамет +

Копуляция гамет

Конъюгация клеток

6. У фораминифер жизненный цикл с промежуточной редукцией. Какой набор хромосом содержится в клетках взрослых животных.

Гаплоидный

Диплоидный

Диплоидный и гаплоидный +

Диплоидный, диплоидный и полиплоидный

7. У простейших Kinetoplastidae в ходе жизненного цикла содержание хромосом в ядре (гаплоидность и диплоидность) не меняется. Какие изменения происходят на разных стадиях жизненного цикла у представителей этой группы.

Меняется только морфология клетки

Меняется положение жгутика

Меняется характер энергетического обмена

Меняется размер и активность работы митохондрии

Меняется все выше названное+

Не меняется ничего из выше названного

8. Дайте таксономическую характеристику н/ц амёбы

Запишите последовательно, через запятую таксоны: домен, субдомен, н/царство, царства на латинском языке

Eucariota, Uniconta, Amoebozoans, Slime Molds, Gymnoamoebans, Амёбы

9. Амёбозная форма движения связана с токами цитоплазмы и последующим формированием псевдоподий. С какой особенностью организации связана возможность такого движения у представителей группы Amoebozoans

Непостоянная форма тела

Отсутствие специальных оболочек +

Полиэнергидность

Переход к питанию на субстрате

10. Функции сократительной вакуоли

выведение непереваренных остатков пищи

выведение жидких продуктов обмена

осморегуляция +

11. Сократительная вакуоль присутствует преимущественно

У пресноводных простейших +

У морских простейших

У паразитических простейших

12. НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ ПРОСТЕЙШИХ СПОСОБНЫ ЖИТЬ В ВОДЕ С РАЗНОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ СОЛЕЙ (Т.Е. ВЫДЕРЖИВАЮТ НЕКОТОРОЕ ОСОЛОНЕНИЕ ИЛИ ОПРЕСНЕНИЕ СРЕДЫ). ТАКОЕ ПРОСТЕЙШЕЕ

ПЕРЕМЕСТИЛИ В СРЕДУ С БОЛЕЕ ВЫСОКОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ СОЛЕЙ. ПРИ ЭТОМ ЧАСТОТА ПУЛЬСАЦИИ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ВАКУОЛИ

Увеличится+

Уменьшится

Не изменится

13. Для моноэнергидного типа простейших характерно

Наличие в клетке одного диплоидного (гаплоидного) ядра +

Наличие в клетке одного полиплоидного ядра+

Наличие в клетке двух или более гаплоидных (диплоидных ядер)

Наличие в клетке двух и более полиплоидных ядер

14. Для полиэнергидного типа строения характерно

Наличие в клетке одного диплоидного (гаплоидного) ядра

Наличие в клетке одного полиплоидного ядра

Наличие в клетке двух или более гаплоидных (диплоидных ядер) +

Наличие в клетке двух и более полиплоидных ядер+

15. У кого из представителей н/ц (супер/гр.) Amoebozoans большая часть жизненного цикла проходит в состоянии плазмодия. Напишите латинское название таксона, к которому относятся эти виды

Slime Mods

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине «Беспозвоночные животные»

1. Краткая история зоологии. Принципы зоологической систематики.
2. Содержание и задачи науки зоологии. Разделы зоологии и науки их изучающие. Система царства животных. Значение зоологических исследований для сельскохозяйственного производства.
3. Одноклеточные. Общая характеристика. Систематика группы. Принципы положенные в ее основу.
4. Саркодовый тип организации одноклеточных. Характеристика, представители. Положение этой группы в современной таксономической системе.
5. Монадный тип организации одноклеточных. Характеристика, представители, значение. Растительные и животные жгутиконосцы. Жгутиконосцы в современной таксономической системе беспозвоночных.
6. Класс Споровики. Характеристика типа, представители, особенности размножения и развития, значение.
7. Инфузории. Характеристика, особенности размножения, представители, значение.
8. Паразитические представители одноклеточных животных. Где паразитируют и

какие заболевания вызывают.

9. Многоклеточные. Происхождение многоклеточных животных, их классификация.
10. Начальные этапы развития многоклеточных животных. Первичная полость, первичный рот, первичная кишка. Животные двухслойные и трехслойные; первичнополостные и вторичнополостные; первичноротые и вторичноротые.
11. Тип Пластинчатые. Характеристика типа. Особенности строения и развития, представители, значение.
12. Тип Губки. Характеристика типа, особенности строения, представители, значение.
13. Тип Кишечнополостные. Характеристика типа, особенности строения, систематика, представители, значение.
14. Гидроидные. Систематическое положение. Особенности строения, размножения и развития, представители, значение.
15. Коралловые полипы. Систематическое положение. Особенности строения, размножения и развития, представители, значение.
16. Сцифоидные медузы. Систематическое положение. Особенности строения, размножения и развития, представители, значение.
17. Тип Гребневики. Характеристика типа, особенности строения, представители, значение.
18. Тип Плоские черви. Характеристика типа, особенности строения, систематика, представители, значение.
19. Ресничные черви. Систематическое положение. Особенности строения, представители, значение.
20. Дигенетические сосальщики. Систематическое положение. Особенности строения, размножения и развития в связи с паразитическим образом жизни. Многообразие сосальщиков, их значение.
21. Печеночный и ланцетовидный сосальщики. Систематическое положение и жизненные циклы. Значение. Цепни. Систематическое положение. Особенности строения, основные представители и циклы их развития, значение.
22. Ленточные черви. Систематическое положение. Особенности строения в связи с паразитическим образом жизни. Представители, значение.
23. Тип Круглые черви. Характеристика типа, особенности строения, систематика, представители, значение. Происхождение круглых червей.
24. Нематоды. Систематическое положение. Особенности строения, представители, значение. Свободноживущие нематоды.
25. Круглые черви - паразиты животных и человека. Общая характеристика, основные представители и их жизненные циклы.
26. Тип Кольчатые черви. Характеристика типа, особенности строения, систематика, представители, значение. Происхождение кольчатых червей.
27. Многощетинковые черви. Систематическое положение. Особенности строения, размножения и развития. Представители, значение.
28. Малощетинковые черви. Систематическое положение. Особенности строения, размножения и развития. Представители, их роль в почвообразовательных процессах.
29. Пиявки. Систематическое положение. Особенности строения, биология,

представители, значение.

30. Тип Моллюски. Характеристика типа, особенности строения, систематика, представители, значение.

31. Брюхоногие моллюски. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители, значение.

32. Двустворчатые моллюски. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители, значение.

33. Головоногие моллюски. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители, значение.

34. Тип Членистоногие. Характеристика типа, особенности строения, систематика, представители, значение. Происхождение членистоногих.

35. Подтип Жабернодышащие. Класс Ракообразные. Особенности строения, систематика, представители, значение.

36. Подкласс Жаброногие. Особенности строения, размножения и развития. Систематика, представители, значение.

37. Подкласс Максиллоподы. Особенности строения, размножения и развития. Систематика, представители, значение.

38. Подкласс Высшие раки. Особенности строения, размножения и развития. Систематика, представители, значение.

39. Десятиногие раки. Систематическое положение. Особенности строения, представители, значение.

40. Подтип Хелицеровые. Класс Паукообразные. Особенности строения, размножения и развития. Систематика, представители, значение.

41. Скорпионы. Фаланги. Систематическое положение. Особенности строения, размножения и развития, представители, значение.

42. Паразитиформные клещи. Систематическое положение. Особенности биологии, представители, значение.

43. Иксодовые клещи. Систематическое положение. Особенности биологии, представители, значение.

44. Трахейнодышащие. Характеристика подтипа, особенности строения, классификация, представители, значение.

45. Многоножки. Систематическое положение. Особенности строения, представители, значение.

46. Надкласс Шестиногие. Характеристика, особенности строения, экология, представители, значение.

47. Первичнобескрылые. Систематическое положение. Особенности строения, биология, представители, значение.

48. Насекомые с неполным превращением. Особенности строения, размножения и развития. Систематика, представители, значение.

49. Насекомые - паразиты животных. Представители, их систематическое положение, особенности строения, размножения и развития, значение.

50. Насекомые с полным превращением. Особенности строения, размножения и развития. Систематика, представители, значение.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков		неудовлетв	не	Менее

ый	удовлетворительного уровня	орительно	зачтено	55

Порядок формирования итоговой оценки по дисциплине «Зоология беспозвоночных»

1. Итоговая экзаменационная оценка выставляется только в том случае, если студентом выполнен весь учебный план по дисциплине т.е. нет задолжностей по всем видам учебной деятельности: лабораторные работы, практические работы и лекции. В противном случае студенты не допускаются к итоговой аттестации и получают оценку 2 (неудовлетворительно).
2. Если итоговая экзаменационная оценка формируется по результатам рейтинга (баллы) на образовательных платформах ЛМС – 3, то в нее включаются данные **рубежного контроля** (контрольные, самостоятельные работы, тесты и/или интерактивные лекции) по основным разделам курса.

3. Порядок формирования оценки:

Максимальное количество баллов, которое студент мог получить за все работы (например, их было шесть), 600 баллов = 100%. Рейтинговый балл студента = X%. Составляется пропорция и высчитывается соответствующий процент у конкретного студента.

4. Шкала перевода % в оценку

Проценты	Оценка
55-70 %	3 (удовлетворительно)
71 -85 %	4 (хорошо)
86 - 100%	5 (отлично)

5. Итоговая оценка не выставляется студентам, пропустившим отдельные мероприятия рубежного контроля. Для получения оценки они должны в назначенный преподавателем срок «сдать» пропущенные темы. Студенты, имеющие менее 30 баллов за итоговые работы, также пересдают их.
6. Студенты, пропустившие более трех мероприятий рубежного контроля, сдают устный экзамен по дисциплине.
7. Изменить рейтинговую оценку можно при сдаче устного экзамена по всей дисциплине. В этом случае учитывается только результат устного экзамена.
8. При формировании общей оценки учитываются баллы/оценки, полученные на лабораторных занятиях.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Буруковский, Р. Н. Зоология беспозвоночных : учебное пособие / Р. Н. Буруковский. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2024. - 960 с. - ISBN 978-5-906109-96-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2134289>. – Режим доступа: по подписке.
2. Зоология беспозвоночных : краткий глоссарий : словарь / сост. В. И. Голиков. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 73 с. - ISBN 978-5-4499-0238-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1906987>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Дмитриенко, В.К. Зоология беспозвоночных : учеб. пособие / В.К. Дмитриенко, Е.В. Борисова, С.П. Шулепина. — Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 172

с. - ISBN 978-5-7638-3756-8. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1032095>. – Режим доступа: по подписке.

2. Дмитриенко, В. К. Зоология беспозвоночных: Лабораторный практикум / Дмитриенко В.К., Борисова Е.В., Шулепина С.П. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 156 с.: ISBN 978-5-7638-3499-4. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/968239>. – Режим доступа: по подписке.

3. Никитина С.М. Зоология беспозвоночных. Учебно - методическое пособие. / Калининград.2012. Изд. БФУ им. И. Канта. 129 с. (библиотека БФУ им. И. Канта – УБ (28).

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- ~ Программное обеспечение обучения включает в себя:
- ~ система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ корпоративная платформа Microsoft Teams;
- ~ установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»**
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История России»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Жданович Л.Н. к.и.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук», доцент Манкевич Д.В к.и.н. доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «История России».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «История России».

Цель изучения дисциплины: формирование исторического сознания как основы, необходимой для понимания сущности современных процессов и событий, а также способности осмысливать процессы, события и явления в России и мире в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципом историзма, формулировать и аргументированно отстаивать патриотическую позицию по проблемам отечественной истории.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.8. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира	Знать: достижения современной исторической науки и смежных гуманитарных дисциплин, особенности российского исторического развития на общемировом фоне, строительства российской государственности на всех его этапах, наиболее существенные процессы в сфере экономической, социальной истории, развития духовной культуры, науки и просвещения. Уметь: объективно и научно оценивать существующие в историческом сознании стереотипы и мифы, причины их формирования, вклад России в развитие мировой цивилизации, педагогической мысли, ее роль в разрешении крупных международных конфликтов, влияние в мировой политике в целом; использовать компаративистский подход к оценке сходных процессов и явлений, таких как освоение новых территорий, строительство империи, складывание форм и типов государственности, организационных форм социума и др. Владеть: навыками осмысливать процессы, события и явления в России и мире в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципом историзма, формулировать и аргументированно отстаивать

		патриотическую позицию по проблемам отечественной истории.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История России» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Историческая наука и память о прошлом	Введение в университетский курс истории. Основные принципы и структура курса, его отличия от модели изучения истории в школе. Формы и социальные функции знания о прошлом. Научное познание, наука как социальный институт. Различия между естественнонаучным и историческим познанием. Предмет и объект научного исторического исследования, основные функции исторической науки. Исторический источник – основа научного познания прошлого. Возможности и ограничения научной реконструкции прошлого. Принципы историзма, системности, целостности в работе историка. Проблема объективности в научном познании прошлого. Основные этапы развития исторической науки, её структура. Эволюция представлений о профессии

		историка и о стратегиях познания прошлого. Методы исторического исследования. Естественнонаучные методы в работе историков и археологов. Историография и научные школы. Источниковедение. Роль архивов и музеев в исторических исследованиях. Специальные исторические дисциплины. Археология. Система принципов научной этики. Междисциплинарные связи исторической науки. История и философия. Информационная эра и исторические исследования. Влияние «цифрового поворота» на исторические исследования. Историческая наука на калининградской земле. Научная хронология и летосчисление в истории России. Хронологические рамки истории России. История России как часть мировой истории. Периодизация всеобщей и отечественной истории. Основные компоненты российской истории: население (общество), государство, экономика и культура. Наука как исторически развивающееся явление. Проблема специфики российского исторического пути. Понятие о факторах исторического процесса. Важнейшие факторы отечественной истории. Различные подходы к её изучению и осмыслению. Проблема особенностей исторического пути России в исторической науке и философской мысли. Отечественная история в пространстве культурной памяти. «Места» памяти и её «хранители» (музеи, архивы, библиотеки). Общее и особенное в истории российских регионов. Специфика исторического развития Калининградской области.
2	Народы и государства на территории современной России в древности	Понятие о первобытной эпохе (преистории), особенности и проблемы ее изучения. Археологическая периодизация первобытной истории. Современные представления об антропогенезе. Биологические и социальные факторы формирования человека. Следы деятельности и останки древнейших и древних людей на территории современной России. Заселение территории современной России человеком современного вида. Памятники каменного века на территории России. Особенности перехода от присваивающего хозяйства к производящему на территории Северной Евразии. Ареалы древнейшего земледелия и скотоводства. Формирование языковых семей. Индоевропейская проблема. Территория современной России в эпоху бронзы. «Страна городов» на Южном Урале. Цивилизации древности и народы Северной Евразии. Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций. Античность. Достижения античной культуры. Рациональная философия и протонаука. Греческая колонизация в Причерноморье. Античные города-государства (полисы) региона. Боспорское

		царство. Римская империя. Римское влияние в Причерноморье. Религиозная жизнь древних цивилизаций. Формирование иудаизма, буддизма, христианства. Кочевые общества евразийских степей. Народы Восточной Европы в произведениях античных авторов. Скифы и сарматы. Кочевая периферия древней китайской цивилизации. Территория современной России и сопредельных стран в системе торговых коммуникаций поздней античности.
3	Русь в IX — первой трети XIII в.	Средние века: понятие, хронологические рамки, периодизация. Переход от античности к Средневековью в Западной Европе. Великое переселение народов. Миграции германцев и гуннов. Падение Западной Римской империи. Образование «варварских» королевств. Этногенез и расселение славян. Заселение славянами Восточной Европы. Хозяйство, общественный строй и соседи славян. Балты и финно-угры в раннем Средневековье. Византийская империя: особенности политического и социально-экономического развития, культурный облик. Православная церковь и императорская власть. Расселение славян на территории империи. Миссия Кирилла и Мефодия, создание славянской письменности и начало христианизации балканских славян. Первые славянские государства. Попытка восстановления империи на Западе: деятельность Карла Великого. Мир Великой степи. Тюркские каганаты. Авары в Восточной Европе. Возникновение ислама и рождение мусульманской цивилизации. Арабский халифат. Хазарский каганат и его борьба против арабской экспансии. Волжская Булгария как часть мусульманского мира. Античное наследие на Западе и Востоке. Протонаука в средневековой Европе и в странах мусульманского мира. Исторические условия складывания государственности у восточных славян. Политогенез в раннесредневековой Европе. Походы викингов. Первые известия о руси. Проблема образования Древнерусского государства. «Призвание варягов» и начало династии Рюриковичей. Дискуссии по поводу так называемой норманнской теории и современные научные взгляды на проблему. Транзитная торговля как фактор политогенеза. «Протогорода» Восточной Европы. Первые русские князья: Рюрик, Олег, Игорь, Ольга, Святослав, Владимир. Территориально-политическая организация ранней Руси. Дань и полюдь. Отношения с Византийской империей, странами Центральной, Западной и Северной Европы, кочевниками европейских степей. Русь в международной торговле. Принятие христианства и его значение. Причины

		принятия христианства из Византии. Значение византийского наследия на Руси. Христианство, ислам и иудаизм как традиционные религии России. Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.) Западная Европа в период Высокого Средневековья. Феодалная иерархия и сеньориальная система в Западной Европе. Феодалная раздробленность. Рыцарство. Феномен средневекового города. Роль и положение христианской Церкви. Великая схизма. Крестовые походы. Падение Константинополя. Мир за пределами христианской Европы. Великая степь, арабо-мусульманская культурная зона, цивилизации Дальнего Востока. Русь (Русская земля) в XI – первой трети XII в. Территориально-политическая структура. Органы власти. Древнерусские города и княжеская власть. Ярослав Мудрый и Ярославичи. Взаимоотношения князей-Рюриковичей. Любечский съезд. Владимир Мономах. Русская церковь в политической и культурной жизни Руси. Экономика и общественный строй Руси. Основные слои населения. Древнерусское право. «Русская правда». Проблема «древнерусского феодализма». Русь в международных отношениях. Русь в середине XII — начале XIII в. Формирование земель – самостоятельных политических образований («княжеств»). Важнейшие земли и особенности их социально-экономического и политического развития: Значение Киева в период существования самостоятельных русских земель. Формирование элементов республиканской политической системы в Новгороде. Внешняя политика русских земель
4	Русские земли в XIII – первой половине XV вв.	Ситуация на Руси в начале XIII в. Монгольская империя. Завоевания Чингисхана и его потомков. Походы Батыя в Восточную и Центральную Европу. Роль Руси в защите Европы. Последствия монгольских походов на Русь. Русские земли в структуре Монгольской империи и Орды. Система зависимости русских земель от ордынских ханов. Крестоносная экспансия в Прибалтике. Завоевание крестоносцами Ливонии. Ливонская конфедерация. Отношения русских земель с орденами крестоносцев. Александр Невский и противостояние экспансии с Запада (Невская битва, Ледовое побоище). Споры в науке и публицистике о его «историческом выборе» между Западом и Востоком. Историческое развитие русских земель в XIV – первой половине XV в. «Осень Средневековья» в Западной Европе. Столетняя война. Черная смерть на Западе и Востоке. Османская экспансия на Балканах и судьба Византии. Флорентийская уния. Падение

		Константинополя. Особенности политического развития стран Азии и Африки. Возникновение Литовского государства и включение в его состав части русских земель. Южные и западные русские земли в составе Великого княжества литовского. Северо-западные земли. Эволюция республиканского строя в Новгороде и Пскове. Новгород в системе балтийских связей. Княжества Северо-Восточной Руси. Борьба за великое княжение Владимирское. Противостояние Твери и Москвы. Иван Калита. Усиление Московского княжества. Донской. Куликовская битва и ее отражение в древнерусской книжности и исторической памяти. Политика Василия I и Василия II. Династическая война в Московском княжестве второй четверти XV в. Русская православная церковь в период возвышения Москвы. Культура средневековой Руси. Многообразие культур Средневековья. Характерные черты христианской средневековой культуры. Этапы и особенности развития культуры Западной Европы и Византии. Специфика средневековой модели познания. Университеты и схоластика. Арабо-мусульманская традиция в культуре народов и государств Северной Евразии. Формирование христианской культуры Руси. Церковнославянский язык. Кирилло-мефодиевская традиция. Основные жанры древнерусской литературы. Летописание. Жития святых. Княжеско-дружинный эпос («Слово о полку Игореве», «Задонщина»). «Поучение» Владимира Мономаха. «Хождение за три моря» Афанасия Никитина. Архитектурные традиции средневековой Руси. Начало каменного строительства. Софийские соборы в Киеве, Новгороде, Полоцке. Владимиро-суздальские и новгородские храмы. Возобновление каменного строительства после монгольского нашествия. Византийские традиции и западноевропейское влияние в древнерусской архитектуре. Древнерусское изобразительное искусство: мозаики, фрески, иконы. Творчество Феофана Грека, Андрея Рублева. Знания о мире и технологии. Протонаука в средневековом мире. Рациональные знания в Древней Руси. Православная церковь и народная культура. Общее и особенное в культурном развитии Руси и ее соседей.
5	Формирование и развитие единого русского государства во второй половине XV–XVI вв.	Исторический контекст образования Русского государства. Образование национальных государств в Европе: общее и особенное. Начало Великих географических открытий. Нарастание центробежных тенденций в Орде и ее распад на отдельные

	политические образования. Великое княжество Литовское в XV в. Противостояние Литвы и Тевтонского ордена. Грюнвальдская битва. Польско-литовская уния и судьбы западнорусских земель. Роль русского языка и русской письменности в культуре и повседневной жизни Великого княжества Литовского. Объединение русских земель вокруг Москвы. Иван III. Присоединение Новгорода, Твери и Вятки. Стояние на Угре. Ликвидация зависимости Руси от Орды. Новое место Московской Руси в православном мире. Расширение международных связей Российского государства. Войны с Литвой. Принятие общерусского Судебника. Формирование аппарата управления единого государства. Причины возникновения местничества, его сущность и функции. Государственная символика. Церковь и великокняжеская власть. Иосифляне и нестяжатели. Неортодоксальные религиозные течения. Русское государство и мир в начале эпохи Нового времени. Происхождение понятия «Новое время», хронологические рамки и периодизация. Великие географические открытия. Начало европейской экспансии. Первые колониальные империи. Начало становления капиталистических отношений в странах Западной Европы и «второе издание крепостничества» в странах к востоку от Эльбы. Развитие технологий. Изменения в военном деле, начало «пороховой революции». Ренессанс и Реформация. Религиозные конфликты. Формирование национальных государств. Создание Речи Посполитой. Цивилизации Востока и Новый Свет в XVI веке. Завершение объединения русских земель и укрепление государства в период правления Василия III. Ликвидация удельной системы. Формирование аппарата управления. Складывание доктрины «Москва – третий Рим». Войны с Литвой и включение в состав Русского государства Смоленска и Брянска. Эпоха Ивана Грозного. Основные этапы правления Ивана IV. Принятие им царского титула. Реформы конца 1540-х – 1550-х гг. Развитие аппарата управления и укрепление вооруженных сил. Успехи во внешней политике. Ливонская война. Расширение политических и экономических контактов со странами Европы. Начало морской торговли с европейскими странами через гавани Белого моря. Включение в состав России земель Казанского и Астраханского ханств. Южная граница России. Система обороны степных рубежей. Походы на Крым и набеги крымских ханов на русские земли. Молодинская битва и ее историческое значение. Поход атамана Ермака Тимофеевича и начало присоединения Западной Сибири. Опричнина. Споры о

		причинах и характере опричнины в исторической науке. Послания Ивана Грозного о сущности самодержавной власти. Переписка с князем Андреем Курбским. Опричный террор. Последние годы царствования Ивана Грозного. Династическая ситуация после смерти Ивана Грозного. Правление Федора Ивановича. Земский собор 1598 г. и избрание на царство Бориса Годунова. Государство и церковь. Учреждение патриаршества. Социально-экономический облик Русского государства в XVI в. Аграрный характер экономики. Формы землевладения. Торговые связи. Русские города. Сельское и городское население. Служилые люди и духовенство. Экономический кризис в Российском государстве конца XVI в. Крепостнические тенденции. Социальные и политические мотивы закрепощения крестьян. Крепостное право и поместное войско.
6	Российское государство в XVII в.	Россия к началу XVII в. Дискуссия о причинах и хронологии Смутного времени в России. Периодизация Смуты. Голод 1601–1603 гг. Развитие феномена самозванства. Династический этап Смутного времени. Вторжение войска Лжедмитрия на территорию Российского государства. Начало гражданской войны. Смерть Бориса Годунова и воцарение Лжедмитрия I. Внутренняя и внешняя политика самозванца. Свержение Лжедмитрия I. Углубление и расширение гражданской войны. Царствование Василия IV Ивановича Шуйского. Социальные противоречия как движущая сила в гражданской войне. Повстанческое движение Ивана Болотникова и его поражение. Лжедмитрий II и его поход под Москву. «Воровской» лагерь в Тушино. Социальная база и зарубежная поддержка самозванца. Оборона Троице-Сергиева монастыря. Русско-шведский договор о военном союзе. Официальное вступление Речи Посполитой в войну против Российского государства. Оборона Смоленска. Разгром Тушинского лагеря. Битва под Клушином. Низложение царя Василия Шуйского. Иностранная интервенция как составная часть Смутного времени. Кульминация Смуты. Договор о передаче престола польскому королевичу Владиславу. Договоры 1610 г. об избрании на престол королевича Владислава: перспектива ограничения царской власти боярской аристократией. Подъем национально-освободительного движения. Формирование Первого ополчения. Воззвания патриарха Гермогена. Захват Великого Новгорода и северо-запада страны шведскими войсками. Конфликт в рядах Первого ополчения. Образование Второго ополчения. Освобождение столицы. Земский собор 1613 г. Избрание

	на престол Михаила Федоровича Романова: консенсус или компромисс? Завершение Смутного времени. Установление власти нового царя на территории страны. Военные действия против войск Речи Посполитой и Швеции. Русско-шведские переговоры и заключение Столбовского мирного договора. Поход войска королевича Владислава и запорожского гетмана П. Сагайдачного на Москву. Заключение Деулинского перемирия с Речью Посполитой. Утрата Смоленской и Северской земли. Цена первой в истории России гражданской войны. Россия и ведущие страны Европы и Азии в XVII веке. Европа в XVII в. Развитие капиталистических отношений. Революция и гражданская война в Англии. Военная («пороховая») революция. Международные отношения. Роль религиозного и экономического факторов. Тридцатилетняя война и Вестфальская система. Противостояние европейских стран Османской империи. Страны Востока и Новый свет в XVII в. Русское государство после Смуты. Преодоление ее демографических и экономических последствий. Экономическая модель XVII века: традиции и новые явления. Первые мануфактуры. Развитие торговли. Политическое развитие Российского государства. Царь Михаил Федорович. Правительство патриарха Филарета. Царь Алексей Михайлович. Укрепление абсолютистских тенденций. Соборное уложение 1649 г. — общерусский свод законов. Ослабление позиций Боярской думы. Прекращение созывов Земских соборов. Укрепление приказной системы государственного управления. Продолжение политики «закрепощения сословий». Ограничение мобильности посадского населения городов. Бессрочный сыск беглых и окончательное закрепощение крестьянства. Церковь и государство. Патриарх Никон. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви. Старообрядчество. Социальные движения. Городские восстания. Казацко-крестьянское восстание под руководством Степана Тимофеевича Разина. Соловецкое восстание. Вооруженные силы Русского государства. Полки «иноземного» (нового) строя. Задачи и направления внешней политики. Продвижение российских границ на восток до берегов Амура и Тихого океана. Освоение огромных пространств Сибири русскими землепроходцами и крестьянами, историческое значение этого процесса. Восстановление утраченных в Смутное время позиций на международной арене. Смоленская война с Речью Посполитой. Система защиты южных рубежей.

	Белгородская черта, ее роль в освоении новых земель. Обострение ситуации в Речи Посполитой. Усиление национального, социального и религиозного гнета на западнорусских землях в составе Речи Посполитой. Восстание под руководством Богдана Хмельницкого. Переяславская рада и решение о включении Украины в состав Российского государства. Русско-польская война. Андрусовское перемирие. Возвращение Смоленских и Северских земель в состав России, присоединение Левобережной Украины и Киева. Военные конфликты со Швецией и Османской империей. Русская дипломатия в XVII в. Российское государство и общество к концу XVII в. Царь Федор Алексеевич. Планы реформ в сфере управления и социальной политики. Отмена местничества. Культура Русского государства (конец XV–XVII вв.). Исторический контекст развития русской культуры. Культура Возрождения в Западной Европе. Гуманизм. Ренессанс и барокко. Распространение книгопечатания. Развитие познания. Научная революция XVII в. Классическая модель науки. Культурные процессы на Востоке. Формирование представлений и стереотипов о России в Европе. Развитие традиций и новые веяния в русской культуре конца XV – XVI вв. Начало книгопечатания в Московской Руси. Иван Федоров. Расцвет летописания и полемических сочинений. «Домострой». Архитектурный ансамбль Московского кремля. Расцвет шатрового зодчества. Иконопись и фресковая живопись. Русская культура XVII века. Появление национального стиля в архитектуре. Становление старообрядческой литературы. Новые явления в живописи. Парсуна. Усиление светского начала в художественной культуре. Западное влияние в русской культуре XVII в. и основные каналы его проникновения. Рациональные знания в культуре Русского государства. Проблемы усвоения достижений европейской науки в России. Распространение европейских «дикинов» в быту русской знати. Перевод памятников европейской литературы. Заимствование силлабического стихосложения из польской литературы и творчество Симеона Полоцкого. Европейская музыка и театр при московском дворе. Создание придворного театра. <i>Исторические процессы на территории Калининградской области в древности, в средние века и раннее Новое время.</i> Территория Калининградской области в каменном веке. Регион в этнокультурных процессах эпохи неолита и бронзы. Культура боевых топоров (шнуровой керамики) в Юго-Восточной Прибалтике. Население региона в эпоху античности и

		Великий янтарный путь. Юго-восточная Прибалтика в IV–VIII вв. Складывание культуры пруссов. Норманнское «присутствие» на территории Пруссии. Поселения викингов в Юго-Восточной Прибалтике. Контакты Пруссии и Руси в X–XII вв. Завоевание крестоносцами Пруссии. Основание замка Кенигсберг. Немецкая колонизация края. Выходцы из Пруссии в составе элиты Русского государства XV–XVII вв. Территория области в орденский период. Государство Тевтонского ордена, его взаимоотношения с Великим княжеством Литовским и Московским княжеством. Переговоры магистра Альбрехта Бранденбургского с представителями великого московского князя Василия III о совместной борьбе с Польско-литовским государством. Союзный трактат 1517 г. Секуляризация Ордена. Отношение герцогства Пруссия и княжества Бранденбург-Пруссия с Русским государством в XVI–XVII вв.
7	Россия в XVIII в.: традиции и модернизация.	Россия в период преобразований Петра I. Место эпохи петровских реформ в истории России. Россия и государства Европы в конце XVII в. Необходимость преобразований. Методы, средства, принципы, цели реформ. Проблема цены преобразований. Вопросы о программе и планомерности преобразований. Роль государства и верховной власти в осуществлении реформ. «Эволюционный» и «революционный» форматы преобразований. Использование опыта европейских государств в преобразовании управления, влияние Швеции, Пруссии, других стран. Идея регулярного государства. Основание Санкт-Петербурга, становление его в качестве столицы Российской империи. Роль Москвы в системе имперской власти и идеологии. Содержание петровских реформ. Преобразования в экономике и социальной сфере, государственном управлении, в области культуры и быта. Развитие образования и создание условий для научных исследований и их начало. Открытие первого высшего учебного заведения — Славяно-греко-латинской академии — и ее значение в развитии просвещения в эпоху Петра I. Создание светских учебных заведений. Перевод научной литературы. Начало научного коллекционирования (Кунсткамера), указ о создании Академии наук. <i>Вклад Петра I в становление российской науки и место петровской эпохи в развитии естественных наук в России.</i> Податная реформа. Политика меркантилизма и протекционизма, ее специфика для России (в сравнении с Англией, Францией). Строительство городов, начало сооружения воднотранспортных систем. Государство и церковь. Отмена патриаршества. Зарождение практики религиозной терпимости. Противоречия в положении

	представителей других религий (мусульмане, буддисты, иудеи) и инославных конфессий (католики, протестанты) Вооруженные силы России в начале XVIII в. Создание военного флота. Внешняя политика Петра I. Международное положение России к концу XVII в. и основные задачи ее внешней политики. Российская дипломатия в решении внешнеполитических задач. Военные конфликты с Османской империей. Азовские походы. Борьба за выход к Балтике — главная внешнеполитическая задача Петра I. Северная война: основные этапы, события и результаты. Ништадтский мирный договор и провозглашение России империей. Восточная политика Петра. Дискуссии об историческом значении реформ Петра I. Петровское наследие. Эпоха «дворцовых переворотов». Общая характеристика периода. Предпосылки и основные факторы политической нестабильности в России после Петра I. Незавершенность преобразований в системе управления. «Механика» дворцовых переворотов. Роль армии и гвардии. Фаворитизм. Неопределенность в престолонаследии. «Верхушечный» характер перемен во власти. Группировки внутри политической элиты в борьбе за власть. Противостояние «старой» и «новой» знати. Основные направления внутренней политики. Попытка ограничения самодержавия в 1730 г., цели ее сторонников и причины провала. Укрепление положения дворянства. «Манифест о вольности дворянской». Успехи во внешней политике. Война за польское наследство. Семилетняя война. Сближение с Пруссией в период правления Петра III. Причины его свержения. Оценки периода в историографии. Россия во второй половине XVIII в. Исторический контекст развития Российской империи. Идеи Просвещения в европейской культуре и общественной мысли. Новые политические концепции. Идея правового государства. Просвещенный абсолютизм. Модернизация в Европе. Начало промышленного переворота в Англии. Система международных отношений. Колониальные владения европейских государств в XVIII в. Война североамериканских колоний Англии за независимость, образование США. Революция во Франции и ее международный резонанс. Традиционные общества и цивилизации Востока в «век Просвещения». Эпоха Екатерины II. Вопрос о просвещенном абсолютизме в России. Взгляды российских мыслителей по актуальным политическим и социальным проблемам. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Цели созыва, результаты работы. Укрепление самодержавной власти: идеология и

	практика. Губернская реформа Екатерины II. Ее предпосылки. Основное содержание: создание отдельных от администрации судебных органов, отраслевые учреждения на местах, привлечение сословий к местному управлению. Экономический облик России. Развитие промышленности и торговли. Экономическая политика правительства. Россия в системе мирового рынка. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений. Вопрос о крепостном праве и положении крестьян в политике Екатерины II. Обострение социальных противоречий. Восстание под предводительством Емельяна Пугачева. Его причины, движущие силы. Цели и идеология восставших. Формирование сословной структуры российского общества. Положение дворянства: привилегии «благородного сословия» и политика правительства по укреплению роли дворянства в качестве господствующего сословия. Взаимоотношения государства и церкви. Национальная и конфессиональная политика Российской империи. Привлечение в Россию выходцев из стран Западной Европы и балканского региона. Политика по отношению к старообрядцам, лицам инославных и нехристианских конфессий. Включение в состав российского дворянства представителей верхушки нерусских народов и территорий, вошедших в состав империи. Ликвидация Гетманства на Левобережной Украине, Запорожской Сечи. Вхождение в состав России Младшего и Среднего казахов жужов. Взаимоотношения с калмыками, народами Северного Кавказа и Закавказья. Сибирь в XVIII в. Освоение Северо-Западной Америки. Создание Российско-Американской компании. Внешняя политика России второй половины XVIII в. Упрочение ее статуса, признание ее в качестве империи. Основные цели Российской империи во внешней политике. Предпосылки продвижения России к Черному морю: обеспечение безопасности юго-западных границ, освоение территорий Приазовья и Причерноморья, развитие российской внешней торговли через Черное море, укрепление влияния России на Балканах. Войны с Османской империей и их результаты. Освоение Новороссии. Политика России по отношению к Речи Посполитой. Линия на сохранение существующего политического строя Речи Посполитой и усиление российского влияния. Участие России в разделах Речи Посполитой. Вхождение в состав России Правобережной Украины, Белоруссии и Литвы. Роль России в решении важнейших вопросов международной политики. Российская «Декларация о

		вооруженном нейтралитете». Оценка правления Екатерины II в историографии. Царствование Павла I. Политика по отношению к дворянству, крестьянству, крепостному праву. Укрепление самодержавия. Внешняя политика России в конце XVIII в. Участие империи в антифранцузских коалициях. Итальянский и швейцарский походы А.В. Суворова. Дворцовый переворот 1801 г. и свержение Павла I. Итоги развития России в XVIII веке. Достижения, проблемы, актуальные задачи внутренней и внешней политики. Культурное пространство России в XVIII веке. Исторический контекст развития российской культуры. Успехи науки в странах Западной Европы. Светская философия. И. Кант. Становление экономической науки. Основные тенденции в развитии художественной культуры зарубежной Европы. Культура и искусство стран Востока. Влияние идеологии Просвещения на развитие русской культуры. Развитие образования. Реформа образования Екатерины II. Учреждение Московского университета. Формирование сословной дворянской культуры. Феномен дворянской усадьбы. Становление российской науки. Академия наук. Роль иностранных ученых в ее развитии. Деятельность М. В. Ломоносова. Изучение страны, географические экспедиции. Освоение научных достижений западноевропейской цивилизации. Новые веяния в русской словесности и искусстве. Реформа стихосложения В. К. Тредиаковского и М. В. Ломоносова. Театр Ф. Г. Волкова. Создание Академии художеств. Достижения в области живописи и скульптуры. Барокко и классицизм в русской архитектуре.
8	Российская империя в XIX – начале XX в.: государство, общество, культура.	Исторический контекст. Представление о «долгом девятнадцатом веке». Резонанс революции во Франции. Кризис Просвещения. Эпоха романтизма. Либеральная и консервативная общественная мысль. Становление концепции национального государства. Международные отношения в начале XIX в. Наполеоновские войны, их итоги. Революционное движение в Европе. Война за независимость испанских колоний в Латинской Америке. США в первой четверти XIX в. Доктрина Монро. Россия в начале XIX в. Правление Александра I. Правительственный конституционализм. Проекты реформ М.М. Сперанского. Административные преобразования. Реформирование системы образования. Становление русского консерватизма. Н.М. Карамзин. Россия в системе международных отношений. Участие в антифранцузских коалициях.

	Тильзитский мир и его последствия. Отечественная война 1812 г.: характер военных действий. Влияние войны с Наполеоном на политическую и общественную жизнь страны. Бородинское сражение и его итоги и последствия для дальнейшего хода войны. Оставление Москвы. Марш-маневр М. И. Кутузова и стратегия русской армии на завершающем этапе войны. Заграничные походы русской армии. Роль России в освобождении Европы от наполеоновской гегемонии. Венский конгресс и становление «европейского концерта». Российская империя и новый расклад сил в Европе. Политическая концепция легитимизма. Идейные основания и политическая роль «Священного союза» монархов. Политическая реакция второй половины царствования Александра I. Проект Уставной грамоты Российской империи. Движение декабристов: причины зарождения, этапы развития, декабристские организации. «Образ будущего» в программных документах декабристов. Смерть Александра I и династический кризис. Восстание на Сенатской площади, восстание Черниговского полка. Следствие и суд над декабристами. Оценки движения и выступлений современниками и историками. Влияние восстания на Сенатской площади на правление Николая I. Российская империя во второй четверти XIX в. Николаевская Россия. Представления Николая I о власти. Факторы формирования его внутривластного курса. Государственный строй, бюрократизация, деятельность Императорской канцелярии. Кодификация законодательства. Экономическое развитие второй четверти XIX в. Вопрос о кризисе крепостного хозяйства в исторической науке. Крестьянский вопрос во внутренней политике. Реформа государственной деревни. Финансовые реформы Е.Ф. Канкрин. Национальная политика правительства. Польский вопрос. Русская общественная мысль николаевского времени. Влияние немецкой классической философии. Триада С. С. Уварова как государственная идеология: поиск формулы национальной идентичности. Концепция «народности». «Философические письма» П. Я. Чаадаева: трансформация его взглядов. Славянофильство и западничество: общее и отличное. Панславизм. Зарождение «русского социализма». Государство, общество, община в интерпретации А.И. Герцена. Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в. Политика России в восточном вопросе. Войны с Ираном и Турцией. Политика России на Кавказе: стратегические задачи и тактические приемы.

	Война на Северном Кавказе: причины, этапы, последствия. Активизация политики на Дальнем Востоке. Н.Н. Муравьев-Амурский. Россия и европейские революции. «Весна народов». Венгерская революция. Крымская война как итог внешнеполитического курса. Основные события. Оборона Севастополя. Парижский мир. Оценки царствования Николая I в историографии. Россия и мир во второй половине XIX века. Мировой исторический процесс. Становление индустриальной цивилизации. Технический прогресс и социальные сдвиги. Движения социального протеста. Рабочее движение. Развитие политических идеологий. Либерализм и утопический социализм. Рождение марксизма. Империи и национальные государства. Ведущие страны Европы и мира во второй половине XIX в. Колониальная экспансия. Общества и страны Востока в условиях европейской колониальной экспансии. Антиколониальные движения и попытки реформ. Время Великих реформ в России. Отмена крепостной зависимости крестьянства. Дискуссия о ее причинах и значении. Ведение земств и городского самоуправления, реформирование суда, народного просвещения и печати. Роль российской бюрократии в подготовке и осуществлении реформ. Социальные и экономические последствия Великих реформ. Состояние помещичьего хозяйства в конце XIX в. Крестьянское хозяйство: дискуссия о «земельном голоде» рубежа XIX–XX вв. Крестьянская община в меняющейся России. Правовой статус крестьянина после реформы 1861 г. Индустриализация и урбанизация. Строительство железнодорожной сети. Развитие банковской сферы. Роль предпринимателей в развитии экономической и культурной жизни России второй половины XIX — начала XX в. Складывание новых социальных групп (земцев, земских служащих, представителей свободных профессий, адвокатов, служащих акционерных компаний и т. д.). Появление рабочего вопроса в России. Общественная мысль в эпоху Великих реформ. Власть и общество. Складывание революционной традиции в России. Русское народничество: освоение и переосмысление наследия А. И. Герцена. Направления и эволюция народнической мысли: Хождение в народ. Революционный террор конца 1870 — начала 1880-х гг. Деятельность организации «Народная воля». Попытки диалога власти и общества в 1878–1881 гг. Убийство народовольцами императора Александра II. Первые марксистские кружки в России и эволюция народничества в 1880-е гг. Власть и общество в годы царствования Александра III.

	Дискуссия в историографии о содержании правительственной политики: контрреформы или курс на стабилизацию? Концепция «народной монархии». Идеология государственного консерватизма. Политика в области местного самоуправления, просвещения, цензуры. Экономическая политика и начало периода интенсивного роста российской экономики. Формирование новых промышленных районов. Начало строительства Транссибирской магистрали. Российская империя на международной арене. Преодоление последствий Крымской войны. Включение Средней Азии в состав России. Отношения со странами Дальнего Востока. Панславизм и славянский вопрос. Внешняя политика и общественное мнение конца 1870-х гг. Русско-турецкая война (1877–1878): цена победы. Берлинский конгресс: вынужденные уступки или дипломатическое поражение? Внешнеполитический курс в царствование Александра III. Нарастающие конфликты с Германской империей. Русско-французское сближение. Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в. Кризис «европейского концерта». Национальный вопрос и национальная политика. Центральная власть и национальные движения. Польское восстание 1863 г. Корректировка принципов национальной политики. Национализм и русификация окраин в период правления Александра III. Российская империя в начале XX века. Исторический контекст. Вторая индустриальная революция на Западе. Колониальные империи и столкновение интересов великих держав. «Пробуждение Азии» факторы и проявления. Обострение международных отношений. Общественные движения в странах Запада. Либерализм, марксизм, консерватизм на рубеже веков. Российская империя в начале правления Николая II: особенности и проблемы экономического и социального развития. Внутриполитический курс. Либеральное и леворадикальное движение, назревание политического кризиса. «Полицейский социализм». Дальневосточная политика России. Русско-японская война и ее внутриполитические последствия. Первая российская революция. Дискуссия о причинах и характере революции, хронологических рамках. «Кровавое воскресенье». Специфика массового движения 1905 г. Роль забастовочного, крестьянского и национальных движений в революции. Всеобщая октябрьская политическая стачка. Манифест 17 октября 1905 г. и его последствия. Особенности российского конституционализма. Проблема государственного строя Российской империи в 1906–1917 гг. в публицистике начала XX в. и историографии. Политическое насилие в 1905 г. Изменения в системе

	государственного управления. Государственная дума в системе центральной власти. Итоги Первой русской революции. Российские партии в 1905-1917 гг. Программные установки и тактика деятельности. Опыт российского парламентаризма. Проект системных преобразований П. А. Столыпина. Аграрная реформа Столыпина: замысел, механизмы осуществления, последствия. Землеустройство. Переселенческая политика. Бурный экономический рост в предвоенный период. «Третьеиюньская» политическая система. Столыпин и политические партии. Репрессивная политика правительства. Политический кризис марта 1911 г. Убийство П. А. Столыпина. IV Государственная дума. Россия в Первой мировой войне. Предпосылки вооруженного столкновения ведущих держав. Механизм эскалации конфликта. Этапы боевых действий на Восточном фронте, его роль в ходе войны. Социальные последствия военных действий. Массовая мобилизация, маргинализация в российском обществе. Трансформация политической системы. Государственное регулирование в условиях войны. Николай II – верховный главнокомандующий. Формирование «Прогрессивного блока». Конфликты Думы и Совета министров. Нарастание политического кризиса в конце 1916 – начале 1917 г. Культура России в XIX – начале XX в. Факторы и условия развития российской культуры. Развитие образования: основные реформы, подходы, достижения. Феномен российского университета. Роль чтения и периодической печати в культурной жизни России. Общественное мнение и салонная культура. <i>Российская наука в контексте глобальных научных революций. Исследование электричества, микромира, формирование эволюционизма и генетики. Прорывы в области математики, химии, физиологии, психологии и медицины. Научные школы пореформенного периода. Вклад российских ученых в развитие мировой науки (Н.И. Лобачевский, Д.И. Менделеев, И.М. Сеченов, И.И. Мечников, И.П. Павлов и др.). Социально-культурная роль науки в российском обществе.</i> Стилевые поиски в европейском искусстве. Культура и искусство стран Востока. Изменения в материальной культуре и городском пространстве. Литература и искусство России в XIX – начале XX в. Обращение к национальным основам: «русско-византийский» и «русский» стили. Завершение формирования русского литературного языка в произведениях А. С. Пушкина. Золотой век и Серебряный век русской литературы. Знакомство европейских читателей с сочинениями И. С. Тургенева,

	Ф. М. Достоевского, Л.Н. Толстого. Развитие системы цензуры. Расцвет академической живописи в полотнах К. П. Брюллова, И. К. Айвазовского и А. А. Иванова. Переход к реалистическому искусству в произведениях участников «Товарищества передвижных художественных выставок». Влияние стиля модерн в мировом и российском искусстве. Национальные мотивы в модерне. Неорусский стиль. Движение к конструктивизму. В. Г. Шухов. Поворот к индивидуальному началу в творчестве художников объединения «Мир искусства». Авангард в работах В. В. Кандинского, К. С. Малевича, Н. С. Гончарова. Развитие национальной театральной и музыкальной культуры. Постановка на сцене петербургского Большого театра оперы М. И. Глинки «Жизнь за царя». Творения композиторов «Могучей кучки». Появление «режиссерского» театра — театральная система К. С. Станиславского и В. И. Немировича-Данченко. Мировое признание русской культуры. Произведения П. И. Чайковского. Синтез театра, музыки и живописи в постановках С. П. Дягилева — «Русские сезоны» в Париже. Новые виды искусства — фотография и кино. Социальные аспекты культурного развития. Процессы модернизации и культурная жизнь. <i>Исторические процессы на территории Калининградской области в XVIII – начале XX века.</i> Петр I в Восточной Пруссии. «Великое посольство» и дальнейшие визиты царя-реформатора в провинцию. Русско-пруссские научные связи в «век Просвещения». Русские студенты в Кенигсберге. Роль выходцев из Восточной Пруссии в деятельности Санкт-Петербургской Академии наук. События Семилетней войны на территории Восточной Пруссии. Сражение при Гросс-Егерсдорфе. Восточная Пруссия – провинция Российской империи. Судьба «Радзивилловской» («Кенигсбергской») летописи. Просвещение на земле Восточной Пруссии. Деятельность И. Канта. Философия Канта и российская культура. Территория области в период наполеоновских войн. Русско-пруско-французская война 1806-1807 гг. Сражения при Прейсиш-Эйлау (совр. Багратионовск) и Фридланде (совр. Правдинск). Тильзитский мир. Заграничный поход русской армии и освобождение провинции от наполеоновских войск в 1813 г. Деятельность российского консульства в Кенигсберге. Восточная Пруссия глазами русских путешественников конца XVIII – XIX в. Роль провинции в международной торговле Российской империи. Восточная Пруссия в период Первой мировой войны. Восточно-Прусская операция Русской императорской армии. Действия армии П-Г.К. Ренненкампа в

		северной части провинции. Сражение под Гумбинненом (совр. Гусев) и его роль в контексте военных событий кампании 1914 г. Причины отступления армии Ренненкампа. Завершающие сражения в Восточной Пруссии. Память о Первой мировой войне на территории Калининградской области.
9	Советское государство и общество: от революционного старта к «консервативной модернизации» (1917 – 1930-е гг.)	Великая российская революция (1917–1922). Причины и факторы революционного кризиса 1917 г. Дискуссии в историографии о соотношении объективных и субъективных причины революции. Первая мировая война как катализатор нарастания политического кризиса и конфликтности в обществе. Основные этапы революции. Февраль 1917 г. Свержение самодержавия и попытки выхода из политического кризиса. Причины и формы взаимодействия Петросовета и Временного правительства. Позиция лидеров российских социалистических партий по отношению к Временному правительству. Приказ № 1 и его влияние на армию. Основные направления политики Временного правительства. Политика большевиков по отношению к Временному правительству и ее динамика — от поддержки Двоевластия к лозунгу «Вся власть советам!». Роль В. И. Ленина в выработке новой политики. Июльский кризис, конец Двоевластия, «Корниловский мятеж» и его подавление. Нарастание экономических трудностей, радикализация широких народных масс, рост влияния большевиков. Октябрь 1917 г. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г. Значение «Декрета о мире» и «Декрета о земле». Осень 1917 — весна 1918 гг. — «Триумфальное шествие советской власти» или «Эшелонный период Гражданской войны»? Формирование советской государственности, социально-экономическая политика большевиков. Брестский мир. Конституция РСФСР 1918 г. Причины Гражданской войны. Основные фронты Гражданской войны и военные действия на них. Интервенция иностранных войск. Идеология Белого движения и важнейшие антибольшевистские правительства. Удельный вес монархических, либерально-демократических и социалистических течений в Белом движении и антибольшевистском лагере. Красный и белый террор. Национальная политика «красных» и «белых» в ходе Гражданской войны. Создание советских республик. Советско-польская война и ее результаты. Финальный этап Гражданской войны: поражение П. Н. Врангеля, окончание крупномасштабной Гражданской войны в России и постепенный переход в 1921–1922 гг. правительства большевиков к задачам мирного

	времени. Военные действия в Закавказье, Туркестане и на Дальнем Востоке. Дальневосточная республика. Военно-стратегические и военно-экономические причины победы советских войск. Социально-экономические преобразования большевиков в годы Гражданской войны. Политика «Военного коммунизма». Развитие чрезвычайных практик управления. Ущемление реальных прав советов. Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны. Антирелигиозная пропаганда. Агитация. <i>Меры по развитию народного просвещения, науки и секуляризации общества. Политика в отношении Академии наук и ученых дореволюционного периода.</i> Революционный авангард в искусстве. Послереволюционная эмиграция и феномен русского Зарубежья. РОВС и «Сменовеховцы». «Союзы возвращения на Родину». Социально-демографические, экономические, политические результаты и последствия Гражданской войны. Голод 1921–1922 гг. Крестьянские восстания. Кронштадтское восстание. Переход к Новой экономической политике. Создание СССР. Предпосылки и причины объединения советских республик. Спор по поводу «автономизации» и «федерализации». Роль В. И. Ленина в создании СССР по варианту «федерализации». Советский Союз в 1920-е годы. Международный контекст. Революционная волна в Европе и мире после Первой мировой войны. Крах империй и образование новых государств. Версальско-вашингтонская система. Формирование мирового порядка под англо-французской гегемонией. Страны Запада в 1920-е гг. стабилизация. Рост влияния социалистических партий и профсоюзов. Советская экономика в условиях НЭПа. Важнейшие преобразования. НЭП как «компромиссная» экономическая модель. Иностранные концессии. Стимулирование кооперации. Финансовая реформа 1922–1924 гг. и общее оздоровление финансовой системы. Создание Госбанка и Госплана РСФСР. Противоречия и кризисы НЭПа. План ГО-ЭЛРО. Итоги экономического развития к 1928 г. Государственный строй и политическая борьба. ВКП(б) и система советов в системе власти. Завершение формирования однопартийной политической системы. Смерть В. И. Ленина и борьба за «ленинское наследство». Победа И. В. Сталина и его сторонников над оппозицией. Результат политической борьбы в высших эшелонах советского руководства к концу 1920-х гг. Образование новых союзных республик в Закавказье и Средней Азии. Политика «коренизации» и ее результаты. Вопрос о

	фактической степени централизации Советского Союза. Социальная и культурная политика в 1920-е гг. Общественные настроения и общественные организации. Политика государства в области материнства и детства. Борьба с беспризорностью. Эмансипация женщин. Становление государственной системы здравоохранения. Социальные «лифты». Международное значение советских социальных реформ. Феномен «лишенцев». Деревенский социум. Советские праздники, советизация имен и топонимики. Политика советского руководства по отношению к церкви. «Обновленчество». Пропаганда атеизма. Государственная политика в сфере искусства. Внешнеполитический курс советского руководства. Отказ от ставки на мировую революцию и переход к концепции сосуществования с капиталистическим окружением. Вопрос о «царских долгах». Прорыв дипломатической блокады. Договор в Рапалло и «Полоса признаний». «Военная тревога» 1927 г. и ее роль в определении советского внешнеполитического курса. Коминтерн и сеть других международных прокоммунистических организаций и их роль в продвижении советских идей в мире, подготовка иностранных политических кадров в СССР. Время «Великого перелома». СССР в 1930-е годы. Причины отказа от НЭПа в конце 1920-х гг. Курс на индустриализацию и крах попыток осуществить её в рамках НЭПа. Переход к политике форсированной индустриализации. Опора на внутренние источники. Формирование директивно-плановой экономики как механизма мобилизации материальных и трудовых ресурсов. «Великая депрессия» и ее значение для осуществления планов индустриализации. Заготовительный кризис. Переход к политике массовой коллективизации. «Раскулачивание» и создание системы МТС. Массовый голод в СССР в 1932–1933 гг. «Трудодни» и роль личных подсобных хозяйств. Наиболее значимые стройки первых пятилеток. Возникновение в СССР новых отраслей промышленности. Освоение зарубежных технологий и использование иностранных специалистов. Влияние нарастающей международной напряженности на темпы и приоритеты индустриализации. Милитаризация экономики Советского Союза, первоочередное развитие оборонных производств. Позитивные и негативные результаты экономического развития СССР в 1930-е гг. Ликвидация безработицы. Проблема товарного дефицита и ее решение. Карточная система. Политические процессы в СССР в 1930-х гг. Завершение складывания механизма власти единоличной власти Сталина. Процесс перетекания властных полномочий от партийных структур (Съезд,

		ЦК) к узкой группе партийного истеблишмента (Политбюро). Окончательное свертывание внутрипартийной демократии. Завершение трансформации партии в основную властную структуру механизма управления СССР. Общее усиление идеологического контроля над обществом. Усиление роли органов государственной безопасности. Массовые политические репрессии. «Московские процессы» 1936–1938 гг. «Большой террор» 1937–1938 гг. Репрессии в армии. «Национальные операции». ГУЛАГ как инструмент подавления активной и потенциальной оппозиции и средство решения экономических задач. Конституция СССР 1936 г. Советское общество в 1930-е гг. Особенности положения социальных групп. «Бывшие люди», «единоличники», и «трудпоселенцы». Социальное положение советской номенклатуры. «Ударники» и «стахановцы». Урбанизация и ее последствия. Жилищная проблема в СССР 1930-х гг. Феномен «советского человека». Возвращение к традиционным семейным ценностям. Пропаганда коллективизма и интернационализма. Массовый энтузиазм — причины и результаты. Массовый спорт. Пионерская организация. «Пантеон» героев 1930-х гг. Культурная революция. Переход к массовой средней школе. <i>Развитие высшего образования и науки. Система Академии наук СССР. Меры по развитию науки в союзных республиках СССР. Политические репрессии и отечественная наука. Исследования и открытия в области физики, химии, географии, генетики в межвоенный период. Условия развития и достижения советской медицины.</i> Государственный контроль за сферой искусства. «Социалистический реализм» в литературе и искусстве. Градостроительство. Кинематограф. Изменения отношения к отечественной истории. Государственный патриотизм. Итоги социально-политического и экономического развития СССР в 1930-е гг. Оценки результатов «сталинской модернизации» в историографии. Международное положение «Страны советов». Вступление СССР в Лигу наций. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса. Приход к власти в Италии и Германии фашистского и нацистского режимов. СССР и попытки создания системы коллективной безопасности в Европе. Агрессия Японии в Китае. Помощь СССР республиканской Испании и Китаю.
10	Советский Союз в годы Великой Отечественной войны	Великая Отечественная война (1941–1945). Периодизация Второй мировой войны. Великая Отечественная война – ее важнейшая составляющая. Европа и Дальний Восток на пути к новой мировой

	войне. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг. Вооруженные конфликты на Дальнем Востоке. Широкомасштабная агрессия Японии против Китая. Мюнхенская конференция 1938 г. и ее последствия. Итало-эфиопская война. Британско-франко-советские переговоры в Москве и их неудача. Советско-германский договор 1939 г. (пакт Риббентропа-Молотова) и секретные протоколы к нему. Споры вокруг его значения. Нападение Германии на Польшу. Вступление в войну Великобритании и Франции. Присоединение к СССР Западной Украины и Западной Белоруссии, а также Бессарабии и прибалтийских республик. «Зимняя война» с Финляндией. «Странная война». Захватническая политика нацистской Германии. Германский план «Барбаросса». Нападение нацистской Германии на СССР. Боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг. Причины отступления советских войск. Массовый героизм советских воинов. Важнейшие сражения лета – осени 1941 г. Смоленское сражение, Киевское сражение, оборона Одессы, оборона Севастополя, Блокада Ленинграда. Победа под Москвой и ее историческое значение. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу: создание Государственного Комитета Оборона, перевод промышленности на военные рельсы, массовая эвакуация промышленных мощностей, перманентная мобилизация. Крах немецкой стратегии блицкрига. Попытки советских войск развернуть контрнаступление весной 1942 г. сразу на нескольких участках фронта. Причины неудач этих наступательных операций. Боевые действия на других фронтах мировой войны. Нацистский оккупационный режим. Политика и практика геноцида советского народа нацистами и их пособниками. Генеральный план «Ост» и замыслы гитлеровского руководства относительно населения СССР. Массовые преступления гитлеровцев на временно оккупированной территории СССР. Бесчеловечное обращение гитлеровцев с советскими военнопленными. Становление партизанского движения в тылу противника. Попытки гитлеровцев наладить планомерную эксплуатацию оккупированных территорий. «Остарбайтеры». Расширение партизанского движения, создание Центрального штаба партизанского движения (ЦШПД). Партизанские рейды, партизанские края. Сотрудничество с гитлеровцами различных коллаборантов. Власов и власовцы. Национальные формирования. ОУН-УПА. Отряды СС из народов Прибалтики. Жизнь советских граждан в тылу. Массовый трудовой

	героизм. Движение «двухсот-ников» и «тысячников». Экономическое обеспечение перелома в войне. Значение эвакуированных предприятий для экономики восточных регионов СССР. Вклад советской науки в Победу. Государственные меры по мобилизации научных кадров. Выдающиеся советские ученые и конструкторы. Начало «атомного проекта». Меры по консолидации советского общества и укреплению патриотических начал в условиях войны. Использование дореволюционного исторического наследия (восстановление погон, учреждение орденов Александра Невского, Суворова, Ушакова и др.) Смягчение антирелигиозной политики и восстановление патриаршества в Русской Православной Церкви. Культура в годы Великой Отечественной войны. Фронтовые концертные бригады. «Фронтовые кино-сборники». Плакаты Кукрыниксов. Поэзия и война. «Василий Теркин». Стихи и пьесы Константина Симонова. Сражения на советско-германском фронте с весны 1942 г. до весны 1943 г. Наступление противника на Кавказ и Сталинград (план «Блау»). Строительство Волжской рокады. Сталинградские сражение — решающий акт коренного перелома в Великой Отечественной и во всей Второй мировой войне. Ржевская битва. Советское наступление зимой – весной 1943 г. Деблокирование Ленинграда. «Дорога Победы». Основные причины успеха советских войск в ходе зимнего контрнаступления. Сражение на Курской дуге и наступление Красной армии по всем фронтам до весны 1943 г. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии. Наступление под Ленинградом зимой 1944 г. «Битва за Днепр». Сражение на Правобережной Украине. Корсунь-Шевченковская операция. Причины успеха советского наступления осенью 1943 г. — весной 1944 г. Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу. Важнейшие сражения: операция «Багратион», Ясско-Кишиневская операция, Висло-Одерская операция, Восточно-Пруская, Берлинская операции. Освобождение Праги. Капитуляция Германии. Наиболее известные факты фальсификации истории, связанные с освободительной миссией Красной армии в Европе. Начало восстановления экономики освобожденных регионов СССР. СССР и союзники. Формирование Антигитлеровской коалиции. Проблема «второго фронта». Ленд-лиз и его значение. Иностранные воинские формирования в составе советских войск. Взаимодействие с болгарскими, румынскими и югославскими войсками в

		борьбе с гитлеровцами. Варшавское восстание. Действия «Армии Крайовой» и «Армии Людовой». Проблема открытия «второго фронта» в Европе. Операция «Оверлорд» и наступление войск западных союзников в 1944–1945 гг. Советско-японская война 1945 г. и атомные бомбардировки японских городов со стороны США. Капитуляция Японии. Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции. Формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства. Новые территории в составе СССР. Судебные процессы над главными военными преступниками: Нюрнбергский, Токийский, Хабаровский. Итоги Великой Отечественной и второй мировой войны. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции. Людские и материальные потери. Изменения политической карты Европы.
11	СССР в 1945–1991 гг.: от послевоенного восстановления до Беловежских соглашений.	Советский Союз и зарубежный мир в послевоенные годы (1945–1984). ССР, страны Запада и Востока в первое послевоенное десятилетие. Основные процессы экономического и социально-политического развития стран Запада. Колониальная система и начало её распада. «Поздний сталинизм» в СССР (1945–1953). Восстановление экономики. Социально-демографические процессы. Голод 1946–1947 гг. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны. «Атомный проект» как коллективный подвиг ученых, инженеров и управленцев, переход к турбореактивному самолетостроению, развитие ракетостроения. Идеологические кампании и советская наука. Судьба генетики и кибернетики. Крупнейшие стройки десятилетия. «Сталинский план преобразования природы». Надежды в обществе на либерализацию политического режима. Новый виток массовых репрессий. «Борьба с космополитизмом». Международное положение и внешняя политика СССР в послевоенный период. Начало «холодной войны» и формирование биполярного мира. Образование ГДР и ФРГ. СССР и война в Корее. «План Маршалла». Создание НАТО и ЕЭС. Смысл холодной войны» как комплексного противостояния в экономической, военно-технической, дипломатической, идеологической и культурной сферах. «Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.). Борьба за власть после смерти И. В. Сталина. Причины, обусловившие победу Н. С. Хрущева. Отказ от политики массовых репрессий и его последствия. XX съезд КПСС. Сокращение армии, ставка на ракетные войска. Успехи советской физики и математики. Космическая программа. Советские

	<i>ученые – нобелевские лауреаты. Образ ученого в советской литературе и киноискусстве.</i> Завершение в СССР процесса урбанизации и экономические последствия этого. Начало формирования слоя несменяемых руководителей. Поиск командой Хрущева новых методов интенсификации экономики. Создание совнархозов. Освоение Целины и другие новации в сельском хозяйстве. Практические результаты реформ. Важнейшие достижения СССР в этот период: успехи в решении жилищной проблемы, лидирующие позиции в исследованиях космоса и компьютерных технологиях. Замедление темпов роста экономики к середине 1960-х гг. Изменения в общественных настроениях. Феномен «шестидесятников». Ослабление «железного занавеса». Развитие туризма (в том числе — международного). Московский фестиваль молодежи и студентов 1957 г. Московские кинофестивали. Антирелигиозная политика. Кампания против «формализма и абстракционизма». Причины отстранения Хрущева от власти. Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг. Приход к власти Л. И. Брежнева. Принцип коллективного руководства. Выбор стратегического пути развития страны в середине 1960-х гг. Реформа по внедрению в экономику принципов экономического стимулирования и причины ее свертывания («реформа А.Н. Косыгина»). Взаимоотношения союзного центра и республик СССР. Возрастание роли и значения ВПК и ТЭК. Освоение нефтегазовых месторождений Западной Сибири и их значение. Строительство Байкало-Амурской магистрали. Проекты международного сотрудничества с Европой (газопровод «Дружба») и экономические санкции. СССР — вторая экономика мира. Динамика экономического развития СССР в середине 1960-х — начале 1980-х гг. по сравнению с ведущими странами Запада. Научно-техническая революция и советская экономика. <i>Влияние НТР на развитие советской науки. Система НИИ и проблема ее эффективности.</i> Причины снижения темпов экономического развития и появления кризисных явлений к началу 1980-х гг. Рост «теневой экономики». Ситуация в сельском хозяйстве. Причины неудач в решении продовольственной проблемы. Советское общество в период «позднего социализма». Приоритеты социальной политики. Повышение культурно-образовательного уровня и материального благосостояния граждан. Формирование советского «среднего класса». Рост потребительских запросов населения и обострение проблемы товарного дефицита. Принятие Конституции СССР 1977 г. Рост влияния КПСС. Увеличение привилегий номенклатуры к началу 1980-х гг. Общественные настроения и критика власти.

	Феномен «шестидесятников». Диссиденты. Уход молодежи в неформальные движения (КСП, хиппи и др.). Снижение доверия к государственным СМИ. «Самиздат» как социальный феномен. Правозащитное движение. Потребительские тенденции в социуме. Основные направления развития культуры и духовной жизни в СССР. Процессы эволюции городской среды, структур повседневности. От «сталинского ампира» — к функциональной архитектуре. Новые тенденции в живописи, литературе, театре. «Лейтенантская проза». «Деревенская проза». Живопись — от «сурового стиля» до импрессионизма. Выставка «30 лет МОСХ» и разгром «второго русского авангарда». «Бульдозерная выставка». Поэтапная легализация нонконформистского изобразительного искусства. Создание крупных мемориальных комплексов, увековечивающих память о Великой Отечественной войне. Феномен «авторской песни». Вокально-инструментальные ансамбли. Русский рок. Советский кинематограф послевоенного периода. От «Малокартинья» позднего сталинизма к «Советской новой волне». Награды советских фильмов на зарубежных кинофестивалях. Комедии Появление в 1980-х годах кинофильмов «массового» жанра — первые советские фильмы-катастрофы и боевики. Расцвет советской мультипликации и ее мировое признание. Развитие телевидения. Многосерийные телефильмы и телесериалы. Формирование культурного андеграунда. Национальный вопрос в послевоенном СССР. Курс на выравнивание социального и культурного уровней развития республик СССР, формирование в этих республиках национальной интеллигенции. Попытки советского руководства создать новую историческую общность — «советской народ». Причины неудачи этой политики. Нарастание националистических настроений в республиках в первой половине 1980-х гг. Международное положение и внешняя политика СССР в 1950-е — начале 1980-х гг. Основные очаги напряженности и международные процессы. Деколонизация. Усиление социалистического «вектора» в странах «третьего мира». Соотношение сил просоветского и проамериканского блоков в середине 1950-х гг. Попытка Хрущева добиться потепления международных отношений во второй половине 1950-х. Берлинский и Карибский кризисы. Достижение военного паритета по обычным и ядерным вооружениям. Советско-американское соперничество в Латинской Америке. Кубинская революция. Позиция СССР в Арабо-израильском противостоянии. Совещание по безопасности и сотрудничеству в Европе (СБСЕ) в Хельсинки. Складывание системы

	информационного давления на СССР и его союзников. Политика СССР по отношению к странам социалистического содружества. Советско-китайские отношения. СССР и война во Вьетнаме. Разрядка международной напряженности в 1970-е гг. Экономическая интеграция в рамках СЭВ и ЕЭС. Проекты экономической интеграции СССР и Западной Европы (газопровод Уренгой-Помары-Ужгород, поставки советского газа и нефти за рубеж). Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.: обострение советско-американских и советско-китайских отношений, международная реакция на ввод советских войск в Афганистан, политический кризис в социалистической Польше. Период «перестройки» и распад СССР (1985–1991). СССР к середине 1980-х гг. Попытки реформирования советской системы. М.С. Горбачев и начало обновления руководящих кадров. Поиск выхода из кризиса — «госприемка», антиалкогольная кампания, Госагропром. Формирование идеологии нового курса: «ускорение», «гласность», «перестройка». Реакция населения на политику «пере-стройки». Концепция «механизма торможения». Политическая реформа. Съезд народных депутатов. Экономическая реформа: кооперативы и государственные предприятия с выборными директорами и СТК. Результаты реформы. «Явочная» приватизация. Изменения в духовной жизни и культурной политике. Перемены в отношении государства и церкви. Начало возвращения храмов верующим, восстановление монастырей. 1000-летие Крещения Руси. Политизация культурной сферы. Споры о политических событиях 1930-х — 1940-х гг. как инструмент в политической борьбе. Рост влияния «четвертой власти». Журнал «Огонек». Новое руководство во главе творческих союзов. Телепрограммы «Взгляд» и «Прожектор Перестройки». Отмена цензуры и широкое проникновение западной массовой культуры. Феномен «видеосалонов». Новые веяния в кинематографе — обращение к ранее запретным темам и стилям. Внешняя политика периода «перестройки». «Новое мышление». Советско-американский договор о ракетах малой и средней дальности. Роспуск ОВД и СЭВ. Поэтапная сдача руководством СССР внешнеполитических позиций. Объединение Германии и вопрос о расширении НАТО на восток. «Бархатные революции» в Восточной Европе. «Парад суверенитетов» — причины и следствия. Обострение межнациональных конфликтов. Причины возникновения и обострения противостояния руководства РСФСР и руководства СССР. «Новоогаревский процесс» и договор об учреждении

		Союза Суверенных Государств. Путч ГКЧП, учреждение Содружества Независимых Государств, и роспуск СССР. Непосредственные и долгосрочные последствия распада СССР. Дискуссия о причинах распада СССР. Окончание «холодной войны». Вопрос о судьбе советского ядерного оружия. Европейская интеграция
12	Российская Федерация в 1991–2022 годах	Россия в 1990-е годы. Последствия распада СССР для российской экономики и обороноспособности. Рыночные реформы и их социальные последствия. «Шоковая терапия». Ваучерная приватизация — позитивные и негативные аспекты. Причины отказа от альтернативных проектов приватизации. Свобода внешней торговли, свобода выезда за рубеж, окончательное крушение железного занавеса, хождение иностранной валюты. Рост зависимости экономики от международных цен на энергоносители. Нарастание негативных последствий реформ. Безработица, деиндустриализация, «челноки», криминализация общества, падение жизненного уровня большинства населения, имущественное расслоение, формирование олигархата. Финансовые пирамиды. Залоговые аукционы. «Новые русские». Смена ценностных ориентиров. Экономический кризис 1998 г. Кризис образования и науки. <i>Положение науки в условиях рыночных реформ и социально-политических трансформаций. Феномен «Утечки мозгов».</i> Демографические последствия трансформационного шока. Новая роль религии и Церкви в постсоветской России. Центр и регионы Федерации. Центробежные тенденции. Федеративный договор 1992 г. Борьба за восстановление конституционного порядка в Чечне. Хасавюртовские соглашения. Особенности политических процессов 1990-х гг. Б. Н. Ельцин и его окружение. Складывание и особенности многопартийности 1990-х гг. Основные политические партии и движения 1990-х гг., их лидеры и платформы. Нарастание противоречий по поводу хода и результатов реформ между президентом и Верховным Советом. Политический кризис 1993 г. и его разрешение. Принятие Конституции РФ 1993 г. Болезнь Ельцина и снижение управляемости страной. Назначение премьер-министром РФ В.В. Путина. Победа над международным терроризмом в Чечне. Международное положение и внешняя политика России. Формирование однополярного мира. Распад Югославии. Завершение вывода российских войск из Европы. Заключение с США договора СНВ-2. Вступление Российской Федерации в G8 и в Совет Европы. Бомбардировки США и НАТО Югославии в

	1999 г. как переломный момент взаимоотношений России с Западом. Начало интеграционных процессов на постсоветском пространстве. Проблема «советских долгов». Каспийский трубопроводный консорциум. Миротворческая миссия России в Приднестровье и Южной Осетии. Роль России в урегулировании армяно-азербайджанского конфликта из-за Нагорного Карабаха. Культура России в 1990-е гг. «Натиск» массовой культуры. Бурный рост шоу-бизнеса и индустрии развлечений. Коммерциализация кино и телевидения. Сокращение количества производства отечественных кинолент. Возрастание роли телевидения. Появление новых форматов телепередач: ток-шоу, реалити-шоу. Телереклама. Видеоклипы. Спутниковое и кабельное телевидение. Преобладание «легких жанров» в литературе и музыке. Театральное искусство. Создание телеканала «Культура». Феномен «актуального искусства». Соцарт как новый стиль в живописи и театре. Новые формы творчества: артобъекты, инсталляции, перформансы. Общественные дискуссии о «текущем моменте» и перспективах развития страны. Россия в начале XXI в. Тенденции и проблемы мирового развития начала нового тысячелетия. Постиндустриальное общество. Интернет. Информационная революция. Информационная экономика. Экономические кризисы. Глобализация и региональная интеграция. Интеграционные процессы в Евразии, Тихоокеанском и Атлантическом регионах. Глобальные проблемы современности. Борьбе с терроризмом. Миграционный кризис. Пандемия covid-19. Новая научная картина мира. Постнеклассическая модель науки. Основные процессы международной жизни. Региональные конфликты. Политическое развитие России в начале века. Преодоление противостояния парламента и правительства. Укрепление «вертикали власти», создание федеральных округов. Восстановление в Чечне конституционного порядка. Разграничение властных полномочий федерального центра и регионов. Приведение местного законодательства в соответствие с федеральным. Переизбрание В. В. Путина президентом в 2004 г., главные положения его политической программы. Рост устойчивости политической системы России, консолидация ведущих политических сил страны. Борьба с терроризмом на территории РФ. Избрание в 2008 г. президентом РФ Д. А. Медведева, деятельность В. В. Путина на посту председателя Правительства. Принятие новой военной доктрины (2010). Переизбрание В. В. Путина президентом РФ в 2012 и 2018 гг. Конституционный референдум 2020 г.

		Социально-экономическая ситуация. Устойчивый экономический рост 2000-х гг. Курс на сбалансированный бюджет, минимизацию инфляции, повышение уровня жизни населения, технологическую модернизацию. Снижение роли нефтегазовых доходов в бюджете страны. «Цифровой прорыв» — стремительное проникновение цифровых технологий во все отрасли жизни. Широкое внедрение интернет-технологий в производство, связь, и их влияние на медиасферу. Распространение в России различных социальных сетей, формирование интернет-сегмента экономики. Политика построения инновационной экономики. Технопарки. Инновационный центр «Сколково». Процесс восстановления научного потенциала и его трудности. Крупнейшие инфраструктурные проекты. Государственная программа повышения рождаемости. Программы развития вооруженных сил. Влияние международных санкций (2014–2022 гг.) на экономику страны. Социальное и культурное развитие. Внедрение в России «Болонской системы» образования. Система ЕГЭ. Негосударственные вузы и школы. Позитивные и негативные аспекты образовательной реформы. Успехи и проблемы российской науки. Миграционная политика РФ, рост продолжительности жизни и уровня рождаемости. Пандемия КОВИД и борьба с ней в России. Новые тенденции российской музыке, литературе, живописи, кинематографе и архитектуре. Русский рок, русский рэп. Феномен социальных сетей, блогерство и видеоблогерство, сетевая культура. Видеоигры как культурный феномен. Ролевое движение. Внешняя политика в 2000–2013 гг. Позиция России по отношению к Англо-Американскому вторжению в Ирак в 2003 г., интервенции стран НАТО в Ливию, вводу войск коалиции западных стран в Афганистан, и вмешательству США и их союзников в гражданскую войну в Сирии. Вступление РФ в ВТО. Продолжение расширения НАТО на восток. Отход России от односторонней ориентации на страны Запада, ставка на много-векторную внешнюю политику. Вступление РФ в ШОС и БРИКС. Китайский и латиноамериканский векторы внешней политики России. Интеграционные процессы на постсоветском пространстве. Создание ОДКБ. Образование Союзного государства России и Белоруссии. Феномен «цветных революций» в мире и на постсоветском пространстве. Нападение Грузии на Южную Осетию и российских миротворцев в 2008 г., «принуждение Грузии к миру». «Арабская весна» и ее влияние на международную политику. Создание на

	ближнем Востоке экстремистской квазигосударственной группировки ИГИЛ (организация, запрещенная в РФ) Внешнеполитические события 2014–2022 гг. Вступление мира в период «политической турбулентности». Провозглашение руководством Грузии и Украины курса на вступление в НАТО. Односторонний выход США из договора о ракетах средней и малой дальности. Государственный переворот 2014 г. на Украине и его последствия. Воссоединение Крыма и Севастополя с Россией, создание ЛНР и ДНР. «Минские соглашения» и их судьба. Нарастание напряженности во взаимоотношениях с США и их европейскими союзниками. Успешная деятельность российского воинского контингента в Сирии. Роль ОДКБ в сохранении стабильности в Казахстане. Обострение конфликта и периодические боевые действия в Нагорном Карабахе, роль России в их урегулировании. Отказ США, НАТО и ЕС от обсуждения угроз национальной безопасности России. Официальное признание ЛНР и ДНР Россией. Начало специальной военной операции на Украине. Санкционное давление стран Запада на Россию, попытки ее изоляции от остального мира. Цели специальной военной операции. Вхождение в состав России Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области. <i>Исторические процессы на территории Калининградской области в новейшее время.</i> Провинция Восточная Пруссия в системе советско-германских отношений в межвоенный период. Участие СССР в Восточной ярмарке в Кенигсберге. Территория провинции в годы Второй мировой войны. Советские гражданские лица («остарбайтеры») и военнопленные на земле Восточной Пруссии. Система лагерей для военнопленных. Подготовка боевых действий на территории провинции. Советские разведгруппы. Гумбинненская и Восточно-Прусская наступательные операции Красной армии. Штурм Кенигсберга. Память о Великой Отечественной войне на Калининградской земле. Международно-правовые аспекты создания Калининградской области. Деятельность чрезвычайных органов управления. Интеграция региона в административно-правовое и социально-экономическое пространство СССР. Кампания переименований. Заселение области: организация, масштабы, результаты. Депортация немецкого населения. Структура экономики края в советский период. Крупнейшие предприятия. Рыбопромышленный комплекс. Сельское хозяйство. Роль области в экономическом развитии страны. Социальное и культурное развитие.

		Градостроительство. Калининградская область в конце 1980-х – 1990-е гг. Превращение области в российский эксклав на Балтике. Миграционные процессы. Трансформация региональной экономики в условиях рыночных реформ. Особая экономическая зона. Управление и самоуправление. Развитие туристическо-рекреационного сектора. Строительство и развитие инфраструктуры. Обеспечение энергетической безопасности края. Область в условиях санкционного давления. Место Калининградской области в системе российских регионов.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. История как наука.
2. Периодизация и факторы российской истории.
3. Северная Евразия: от каменного века к эпохе цивилизаций древности.
4. Евразия в период раннего Средневековья. Образование государства Русь
5. Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.)
6. Русские земли в XIII — первой половине XV в.
7. Формирование и развитие единого русского государства во второй половине XV–XVI вв.
8. Смутное время: от национальной катастрофы к восстановлению суверенитета и единства.
9. Русское государство в XVII веке: процессы консервативной модернизации и социальные катаклизмы.
10. Новые рубежи России: процессы колонизации и расширения границ в отечественной истории XVII века.
11. Россия в период реформ Петра I. От царства к империи.
12. Процессы модернизации в истории Российской империи середины – второй половины XVIII в.
13. Россия на международной арене «века Просвещения».
14. Российская империя в первой половине XIX в.: государственные реформы и внешняя политика.
15. Великие реформы Александра II как модернизационный проект.
16. Власть и общество во второй половине XIX в.
17. Россия как континентальная империя. Национальная политика и дипломатия.
18. Россия в начале XX века: процессы модернизации, революция и реформы.
19. Великая российская революция (1917–1922 гг.) и ее международный резонанс.
20. СССР в 1920-е гг.
21. Время «Великого перелома». СССР в 1930-е гг.
22. Начальный этап Великой Отечественной войны.
23. Коренной перелом и завершающий этап Великой Отечественной войны.

24. СССР в первые послевоенные годы: восстановление экономики и международные отношения.
25. Советское общество и государство в середине 1950-х – начале 1980-х гг.
26. «Перестройка» и распад СССР.
27. Россия в 1990-е гг.: экономические и политические преобразования, внешняя политика.
28. Российская Федерация в начале XXI в. и современный мир.

Рекомендуемая тематика **практических** занятий:

1. Особенности научного исторического познания. История и память о прошлом.
2. Народы и государства Причерноморья в эпоху античности.
3. Ранние сведения о руси. Деятельность первых древнерусских князей.
4. Государство и общество Руси в XI – начале XIII в.
- 5–6. Война и мир в средневековой Руси.
7. Особенности и достижения культуры средневековой Руси.
8. Формирование представлений и стереотипов о России в Европе в XVI–XVII вв.
9. «Сибирская эпопея» XVII века: открытие и освоение новых земель русскими землепроходцами и колонистами.
10. **Традиции и новации в русской культуре XVI–XVII вв. Рациональные знания в системе культуры.**
11. Крепостническая система и сословное общество России в XVIII веке.
12. Война и дипломатия в эпоху Просвещения
13. **Деятельность Санкт-Петербургской Академии наук в XVIII в. Феномен М.В. Ломоносова.**
14. Прошлое и настоящее России в русской общественной мысли первой половины XIX в.
- 15-16. Война, дипломатия и военная медицина «долгого XIX века».
- 17-18. **Вклад отечественной науки во II и III научные революции.**
19. Коллективизация в СССР и ее роль в истории российской деревни.
20. **Советская модель организации науки: принципы, этапы развития, социальные и культурные аспекты.**
21. «Без срока давности». Нацистские преступления на территории СССР.
22. **Духовная жизнь и культура военных лет. Вклад советской науки в Победу.**
23. Сталинградская битва – начало коренного перелома в войне.
24. Восточно-Прусская операция Красной Армии.
25. Переселенческие кампании послевоенного времени (на примере Калининградской области).
26. **Советский атомный проект – коллективный подвиг ученых, инженеров и управленцев.**
27. **Советская космическая программа: «через тернии к звездам». Роль советских ученых в исследовании Космоса.**
28. Калининградская область в 1990-е гг.: практики выживания и структуры повседневности.
29. События и процессы Новейшего времени в зеркале семейной памяти (подведение итогов проектной работы).

Требования к **самостоятельной работе** студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

1. История как наука.
2. Периодизация и факторы российской истории.
3. Северная Евразия: от каменного века к эпохе цивилизаций древности.

4. Евразия в период раннего Средневековья. Образование государства Русь
5. Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.)
6. Русские земли в XIII — первой половине XV в.
7. Формирование и развитие единого русского государства во второй половине XV–XVI вв.
8. Смутное время: от национальной катастрофы к восстановлению суверенитета и единства.
9. Русское государство в XVII веке: процессы консервативной модернизации и социальные катаклизмы.
10. Новые рубежи России: процессы колонизации и расширения границ в отечественной истории XVII века.
11. Россия в период реформ Петра I. От царства к империи.
12. Процессы модернизации в истории Российской империи середины – второй половины XVIII в.
13. Россия на международной арене «века Просвещения».
14. Российская империя в первой половине XIX в.: государственные реформы и внешняя политика.
15. Великие реформы Александра II как модернизационный проект.
16. Власть и общество во второй половине XIX в.
17. Россия как континентальная империя. Национальная политика и дипломатия.
18. Россия в начале XX века: процессы модернизации, революция и реформы.
19. Великая российская революция (1917–1922 гг.) и ее международный резонанс.
20. СССР в 1920-е гг.
21. Время «Великого перелома». СССР в 1930-е гг.
22. Начальный этап Великой Отечественной войны.
23. Коренной перелом и завершающий этап Великой Отечественной войны.
24. СССР в первые послевоенные годы: восстановление экономики и международные отношения.
25. Советское общество и государство в середине 1950-х – начале 1980-х гг.
26. «Перестройка» и распад СССР.
27. Россия в 1990-е гг.: экономические и политические преобразования, внешняя политика.
28. Российская Федерация в начале XXI в. и современный мир.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение заданий, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

1. Особенности научного исторического познания. История и память о прошлом.
2. Народы и государства Причерноморья в эпоху античности.
3. Ранние сведения о руси. Деятельность первых древнерусских князей.
4. Государство и общество Руси в XI – начале XIII в.
- 5–6. Война и мир в средневековой Руси.
7. Особенности и достижения культуры средневековой Руси. Монастырская медицина.
8. Формирование представлений и стереотипов о России в Европе в XVI–XVII вв.
9. «Сибирская эпопея» XVII века: открытие и освоение новых земель русскими землепроходцами и колонистами.
10. Традиции и новации в русской культуре XVI–XVII вв. Деятельность Аптекарского приказа.
11. Крепостническая система и сословное общество России в XVIII веке.
12. Война и дипломатия в эпоху Просвещения
13. Культурное пространство Российской империи в XVIII в.

14. Прошлое и настоящее России в русской общественной мысли первой половины XIX в.
- 15-16. Война, дипломатия и военная медицина «долгого XIX века».
- 17-18. Культура Российской империи (XIX – начала XX в.). Вклад отечественной науки и медицины во II и III научные революции.
19. Коллективизация в СССР и ее роль в истории российской деревни.
20. Советская модель здравоохранения: принципы, этапы развития, социальные и культурные аспекты.
21. «Без срока давности». Нацистские преступления на территории СССР.
22. Духовная жизнь и культура военных лет. Вклад советской медицины в обеспечение устойчивости фронта и тыла.
23. Сталинградская битва – начало коренного перелома в войне.
24. Восточно-Прусская операция Красной Армии.
25. Переселенческие кампании послевоенного времени (на примере Калининградской области).
26. Кризисы «Холодной войны» и пути их преодоления.
27. Советская космическая программа: «через тернии к звездам». Роль советских медиков в развитие космической программы.
28. Калининградская область в 1990-е гг.: практики выживания и структуры повседневности.
29. События и процессы Новейшего времени в зеркале семейной памяти (подведение итогов проектной работы).

Выполнение **учебно-исследовательского проекта «XX век в зеркале семейной и локальной истории»**. Проект выполняется на протяжении всего периода освоения курса «История России». Подробные инструкции по выполнению и оформлению проекта предоставляются преподавателем дополнительно.

Примерная структура проекта:

- А). Составление генеалогической схемы («древа») семьи.
- Б). Создание историко-географической карты, отражающей историю семьи в XX веке.
- В). Проведение историко-социологического анализа поколений семьи (профессиональные занятия, уровень образования, характер социальной мобильности, число детей в семье и др.) с целью выявления тенденций эволюции социального облика поколений.
- Г). Герои и подвижники в истории семьи. Составление справок о предках – участниках мировых войн, других вооруженных конфликтов, тружениках производства, **науки**, других сфер экономики, творческих профессий.
- Д). Семейная историческая память – выявление специфики памяти о прошлом у представителей различных поколений семьи.
- Е). Семья и «малая родина» (город, поселок, район) в истории науки** – формирование базы фактов (материалов), в том числе изобразительных, подготовка информационных обзоров.
- Ж). Аналитическое эссе, в котором излагаются результаты изысканий о **воздействии** событий, явлений и процессов «большой истории» (история страны, всемирно-исторические процессы) на исторический путь семьи, на развитие региона (родного города, села, района).
- З). Создание творческого информационного продукта (инфографика, презентация, видеоролик и т.д.) с отображением наиболее важных результатов проекта.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Историческая наука и память о прошлом	УК-1	Тестирование, опрос на практическом занятии
2. Народы и государства на территории современной России в древности	УК-1	Тестирование, опрос на практическом занятии
3. Русь в IX — первой трети XIII в.	УК-1	Тестирование, опрос на практическом занятии
4. Русские земли в XIII – первой половине XV вв.	УК-1	Тестирование, опрос на практическом занятии
5. Формирование и развитие	УК-1	Тестирование, опрос на практическом

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
единого русского государства во второй половине XV–XVI вв.		занятия
6. Российское государство в XVII в.	УК-1	Тестирование, опрос на практическом занятии
7. Россия в XVIII в.: традиции и модернизация.	УК-1	Тестирование, опрос на практическом занятии
8. Российская империя в XIX – начале XX в.: государство, общество, культура.	УК-1	Тестирование, опрос на практическом занятии
9. Советское государство и общество: от революционного старта к «консервативной модернизации» (1917 – 1930-е гг.)	УК-1	Тестирование, опрос на практическом занятии
10. Советский Союз в годы Великой Отечественной войны	УК-1	Тестирование, опрос на практическом занятии
11. СССР в 1945–1991 гг.: от послевоенного восстановления до Беловежских соглашений.	УК-1	Тестирование, опрос на практическом занятии
12. Российская Федерация в 1991–2022 годах	УК-1	Тестирование, опрос на практическом занятии

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов		Правильные ответы
Short Answer	Кого называют «отцом истории»?			Геродот
Short Answer	Как называют главный метод исторической науки?			Историзм
Short Answer	Автор «Истории государства Российского»?			Карамзин
Short Answer	Название теории происхождения древнерусского государства М.В. Ломоносова			Антинорманизм
Single Selection	Метод, рассматривающий исторические процессы в их развитии, взаимодействии и взаимовлиянии	исторический		1
		хронологический		
		диалектический		
		ретроспективный		

Single Selection	Принцип исторической науки, требующий рассматривать исторический процесс таким, каким он был в действительности, а не таким, каким бы нам хотелось	<table><tr><td>Историзма</td></tr><tr><td>объективности</td></tr><tr><td>социального подхода</td></tr><tr><td>диалектический</td></tr></table>	Историзма	объективности	социального подхода	диалектический	2
Историзма							
объективности							
социального подхода							
диалектический							
Single Selection	Подход к исследованию исторических процессов, в основе которого лежит взаимодействие и взаимовлияние производительных сил, производственных отношений и классовой борьбы	<table><tr><td>исторический</td></tr><tr><td>Логический</td></tr><tr><td>формационный</td></tr><tr><td>цивилизационный</td></tr></table>	исторический	Логический	формационный	цивилизационный	3
исторический							
Логический							
формационный							
цивилизационный							
Multiple Selection	К какому вспомогательным историческим дисциплинам относятся:	<table><tr><td>сфрагистика</td></tr><tr><td>палеография</td></tr><tr><td>криптография</td></tr><tr><td>мемваристка</td></tr></table>	сфрагистика	палеография	криптография	мемваристка	1,2
сфрагистика							
палеография							
криптография							
мемваристка							

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов		Правильные ответы
SingleSelection	Какая из перечисленных реформ была осуществлена Петром I	Открытие первого университета		2
		Уничтожение патриаршества		
		Учреждение Верховного тайного совета		
		Открытие Академии художеств		
SingleSelection	Какое из сражений произошло раньше?	Гангутская битва		4
		Взятие Измаила		
		Битва при Гросс-Егерсдорфе		
		Полтавская битва		
SingleSelection	Что из перечисленного относится к результатам реформ Петра I?	Создание новых отраслей промышленности		1
		Улучшение положения крепостных крестьян		
		Превращение дворянства в привилегированное сословие		
		Утрата позиций на международной арене		
SingleSelection	Противником России в Северной войне была	Пруссия		2
		Швеция		
		Речь Посполитая		
		Дания		
SingleSelection	Что из перечисленного относится к реформам Петра I?	Введение подушной подати		1
		Секуляризация церковных земель		
		Генеральное межевание земель		
		Жалованная грамота дворянству		
Comparison	Соотнесите даты и события	1700 - 1721	Русско-турецкая война	1-2,2-4,4-1,3-3
		1756 - 1763	Северная война	
		1773 - 1775	Восстание Е. Пугачева	
		1768 - 1774	Семилетняя война	

Comparison	Соотнесите имена и события	Петр I	Открытие университета	1-2,2-3,3-4,4-1
		Екатерина II	Принятие табели о рангах	
		Анна Иоанновна	Создание Уложенной комиссии	
		Елизавета Петровна	Отказ принять кондиции	
Comparison	Соотнесите имена и события	Михаил Ломоносов	Сподвижник Петра Великого	1-2,2-4,3-3,4-1
		Александр Радищев	Автор антинорманнской теории	
		Василий Татищев	Автор первого труда по истории России	
		Феофан Прокопович	Автор «Путешествия из Петербурга в Москву»	
Comparison	Соотнесите термины и понятия	протекционизм	Форма правления, при которой вся власть принадлежит монарху	1-3,2-4,3-1,4-2
		рекрутчина	Изъятие материальных и земельных богатств у церкви	
		Абсолютизм	Экономическая политика, направленная на защиту национальной промышленности	
		секуляризация	Проведение регулярных наборов населения в постоянную армию	
Comparison	Соотнесите даты и события	1803	Восстание декабристов	1-2,2-1,3-4,4-3
		1825	Указ о вольных хлебопашцах	
		1861	Создание Государственного совета	
		1810	Отмена крепостного права	
Comparison	Соотнесите имена современников	Александр I	А.М. Горчаков	1-2,2-3,3-1,4-4
		Николай I	М.М. Сперанский	
		Александр II	Н.Х. Бенкендорф	
		Александр III	К.П. Победоносцев	
Comparison	Соотнесите события	Бородино	Отечественная война 1812	1-1,2-3,3-2,4-4
		Оборона Шипки	Крымская война	
		Оборона Севастополя	Русско-турецкая война 1877 - 1878	
		Присоединение Финляндии	Русско-шведская война 1807 – 1808 гг.	
SingleSelection	Первым главой советского правительства являлся	В.И. Ленин И.В. Сталин Рыков Л.Д. Троцкий		1
SingleSelection	Москва стала столицей советской России в	1918 г. 1922 г. 1917 г. 1934 г.		1
SingleSelection	Что из перечисленного относится к политике военного коммунизма?	Запрет на ведение частной торговли Разрешение применения наемного труда Разрешение аренды земли Создание бирж труда		1

SingleSelectio n	Какое из перечисленных событий произошло раньше?	Заклучение Брестского мира Принятие декрета о земле Образование СССР Вхождение СССР в Лигу наций	2
SingleSelectio n	Какое из перечисленных событий произошло позже?	Заклучение пакта о ненападении с Германией Принятие первой конституции СССР Образование СНК Вступление СССР в Лигу наций	1

Учебная задача

В XVI–XVII вв. совершился переход от натурфилософии к современному естествознанию. В XVI–XVII в. происходит бурное развитие опытно-экспериментального исследования природы, соединение опытно-экспериментального и теоретического познания природы на математической основе. Указанные процессы могут быть квалифицированы как научная революция, в ходе которой возникает новое естествознание.

Используя теоретические знания, расскажите, что стало основной исторической предпосылкой данного перехода и отправной точкой научной революции? Расскажите о вкладе данных исследователей в развитие науки и техники в XVI–XVII веков. Творчество какого ученого считается своеобразным завершением научной революции XVI–XVII вв.?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

История как наука

Периодизация российской истории

Факторы и специфика исторического развития России

Евразийское пространство в первобытную эпоху

Цивилизации древности и народы Северной Евразии

Евразия в период раннего Средневековья. Образование государства Русь

Протонаука античности и Средневековья

Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.)

Русские земли в XIII веке

Историческое развитие русских земель в XIV – первой половине XV в.

Культура Средневековой Руси

Формирование единого Русского государства в XV – начале XVI в.

Русское государство и мир в начале эпохи Нового времени

Русское государство в начале XVII в. Смутное время

Процессы модернизации в России XVII в.

Россия и ведущие страны Европы и Азии в XVII веке

Культура Русского государства (конец XV–XVII вв.)

Православие и православная церковь в российской истории XIII–XVII вв.

Научная революция XVII в. и формирование классической модели науки.

Рациональные знания о природе в средневековой Руси и Русском государстве

Россия в период преобразований Петра I

Эпоха дворцовых переворотов. Семилетняя война

Россия во второй половине XVIII в.

Международное положение и внешняя политика России в XVIII в.

Культурное пространство России в XVIII веке.

Становление науки в России в XVIII в.

Россия в первой четверти XIX в.

Отечественная война 1812 г. и заграничные походы русской армии.

Российская империя во второй четверти XIX в.

Восточный вопрос во внешней политике России в период правления Николая I.

Крымская война

Реформы 1860-х – 1870-х гг.

Государственный реформизм 1880-х – начала 1890-х гг.

Власть и общество во второй половине XIX в.

Россия и мир во второй половине XIX века

Россия в начале XX века: процессы модернизации, политический курс, внешняя политика

Революция 1905–1907 гг. Опыт российского парламентаризма

Национальная политика в Российской империи (XIX – начала XX в.)

Культура России в XIX – начале XX в.

Вклад российских ученых в развитие естественных наук в XIX – начале XX в.

Третья глобальная научная революция. Неклассическая модель науки

Исторические процессы на территории Калининградской области в средние века и новое время

Россия в Первой мировой войне.

Великая российская революция (1917–1922): дискуссия о причинах и предпосылках, развитие революционного процесса в феврале – октябре 1917 г.

Великая российская революция (1917–1922): первые преобразования большевиков, Гражданская война как национальная катастрофа

Великая российская революция (1917–1922): выход страны из Гражданской войны, корректировка экономического курса, итоги, последствия и международный резонанс революции.

Советский Союз в 1920-е годы

Время «Великого перелома». СССР в 1930-е годы

Социальные преобразования 1920-х-1930-х гг.

Советская модель организации науки. Успехи и проблемы развития естественных наук в СССР.

Международное положение и внешняя политика СССР в 1930-е гг.

Великая Отечественная война (1941–1945): периодизация, начальный этап, мобилизация экономики и общества.

Великая Отечественная война (1941–1945): оккупационный режим и движение сопротивления, коренной перелом, советская дипломатия в годы войны.

Великая Отечественная война (1941–1945): завершающий период войны, освободительная миссия Красной Армии в Европе, итоги и последствия войны.

Восточно-Прусская операция Красной Армии.

Роль советской науки, медицины, культуры в обеспечении устойчивости фронта и тыла в годы Великой Отечественной войны

Советский Союз и зарубежный мир в послевоенные годы (1945–1953).

Атомный проект в истории советской науки.

Создание Калининградской области и ее заселение в послевоенные годы

СССР в 1953–1984 гг. Процессы социально-экономического и политического развития.

«Холодная война» как исторический феномен.

Отечественная наука в 1950-1980-е гг. Советская космическая программа.

Период «перестройки» и распад СССР (1985–1991)

Калининградская область в советский период

Россия в 1990-е годы

Россия в начале XXI века

Калининградская область на рубеже XX-XXI вв.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей	<i>Включает низестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические</i>	хорошо		71-85

	степени самостоятельности и инициативы	положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

История России: учебник для вузов / Под ред. Ю. А. Петрова. – М.: Наука, 2024. – 521. URL: https://minobrnauki.gov.ru/action/history_expert/documents/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%91%D0%90%D0%97%D0%90-%D1%81%D0%B6%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%B9.pdf (дата обращения: 29.01.2025)

Дополнительная литература

1. Земцов, Б. Н. История России: учебник / Б.Н. Земцов, А.В. Шубин, И.Н. Данилевский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 584 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/972180. - ISBN 978-5-16-014251-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896658> (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Мунчаев, Ш. М. История России: учебник / Ш.М. Мунчаев. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2024. — 512 с. - ISBN 978-5-91768-930-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2114313> (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
3. Нестеренко, Е. И. История России: учебно-практическое пособие / Е.И. Нестеренко, Н.Е. Петухова, Я.А. Пляйс. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2024. — 296 с. - ISBN 978-5-9558-0138-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2039992> (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке
4. Всемирная история: учебник для студентов вузов / под ред. Г.Б. Поляка, А.Н. Марковой. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 887 с. - (Серия «Cogito ergo sum»). - ISBN 978-5-238-01493-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028870>. (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
5. Новейшая история стран Европы и Америки. XX век: учебник для студентов вузов: В 3 ч. / под ред. А. М. Родригеса и М. В. Пономарева. — Москва: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2017. — Ч. 1: 1900-1945. - 463 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-691-00607-X. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053792> (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
6. История России XVIII — начала XX века: учебник / М.Ю. Лачаева, Л.М. Ляшенко, В.Е. Воронин, А.П. Синелобов; под ред. М.Ю. Лачаевой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 648 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/25130. - ISBN 978-5-16-012874-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1023725> (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

7. Без срока давности. Преступления нацистов и их пособников против мирного населения на оккупированной территории РСФСР в годы Великой Отечественной войны: документы и материалы. М., 2020. URL <https://xn--80aabgieomn8afgsnjq.xn--p1ai/pdf> (дата обращения: 29.01.2025).
8. Фортунатов, В. В. История: учебное пособие / В. В. Фортунатов. - Санкт-Петербург: Питер, 2020. - 464 с. - (Учебное пособие). - ISBN 978-5-4461-1179-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1720878> (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
9. Чернявский, А. Г. История образования и педагогической мысли. Том 1. История: монография / А.Г. Чернявский, Л.Ю. Грудцына, Д.А. Пашенцев. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/24944. - ISBN 978-5-16-012649-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/946203> (дата обращения: 29.01.2025)
10. Шишова, Н. В. Отечественная история: учебник / Н.В. Шишова, Л.В. Мининкова, В.А. Ушкалов [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 462 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004480-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194877> (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
11. Великая Отечественная война 1941—1945 годов: в 12 томах. — Изд. доп. и испр. — Москва: Кучково поле, 2015. — Текст: электронный // Министерство обороны Российской Федерации [сайт]. — URL: <https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/books/vov.htm> (дата обращения: 29.01.2025).

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ РГБ Информационное обслуживание по МБА
- ~ БЕН РАН
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Критическое мышление»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Светлов Р.В. доктор философских наук, профессор

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Критическое мышление».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Критическое мышление».

Цель изучения дисциплины: развитие у обучающихся навыков анализа и синтеза, формулирования выводов, аргументации и обоснования оценок и суждений, принятия решений в различных сферах жизни, формирование общей экологии мышления.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектно-модельном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу	Знать: - способы поиска информации; - критерии постановки задач в соответствии с целью. Уметь: - анализировать информацию и работать с большим количеством источников информации. Владеть: - навыками доказательства и опровержения тезиса; - технологиями поиска решений поставленной задачи и анализа последствий возможных решений задачи

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Критическое мышление» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: занятия семинарского типа, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений	Виды логических ошибок. Правила и ошибки в аргументации. Правила и ошибки по отношению к тезису. Правила и ошибки по отношению к аргументам. Правила и ошибки демонстрации.
2	Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений	Эпистемологические истоки заблуждений. Понятие эпистемологического препятствия (Г. Башляр). Виды препятствий и их функционирование. Психологические истоки заблуждений. Коммуникационные истоки заблуждений. Методы убеждения. Законы общественного мнения (Cantril Hadley). Приемы введения в заблуждение.
3	Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации	Основные риторические приемы публичного выступления. Софистика
4	Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста	Определение и установки. Анализ печатного источника. Анализ устного выступления. Выявление и противодействие фейкам.
5	Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции	Типология стратегий аргументации в устном изложении. Типология стратегий аргументации в письменном изложении. Монологическая и диалогическая аргументация.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.

Вопросы для обсуждения: виды логических ошибок, правила и ошибки в аргументации, интерпретации и презентации.

Тема 2: Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений.

Вопросы для обсуждения: эпистемологические, психологические и коммуникативные истоки заблуждений.

Тема 3: Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации.

Вопросы для обсуждения: риторические приемы, софистические приемы.

Тема 4: Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста.

Вопросы для обсуждения: подходы к анализу источника, выявление сверхзадачи текста/выступления, критерии идентификации фейков.

Тема 5: Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции.

Вопросы для обсуждения: типология стратегий, монологическая и диалогическая аргументация.

Требования к *самостоятельной работе* студентов

Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях по следующим темам: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений, Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений, Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации. Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста. Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции

7. Методические рекомендации по видам занятий

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений	УК-1.2	Опрос
Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений	УК-1.2	Опрос
Риторические приемы:	УК-1.2	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
манипулятивный потенциал в аргументации		
Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста	УК-1.2	Опрос, дебаты
Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции	УК-1.2	Опрос, контрольная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Дебаты (работа в малых группах)

Цель задания

Сформировать понимание сложности стратегии и тактики аргументации, потенциально неоднозначного характера обсуждаемых проблем, а также необходимости всестороннего изучения вопроса перед формулировкой исследовательских выводов.

Алгоритм выполнения

Обучающиеся на предшествующем занятии делятся на две команды. В качестве самостоятельной работы командам необходимо ознакомиться с предложенным преподавателем текстом (комплексом текстов) и тезисом, а затем подготовиться отстаивать и позицию утверждения (верю), и отрицания (не верю), то есть подготовить набор аргументов и контраргументов, а также попытаться спрогнозировать логику потенциальных вопросов от оппонентов.

На занятии команды узнают, какую позицию предстоит отстаивать. Сама дискуссия проходит по правилам, близким к Академическим дебатам (IDEA), однако не обязана следовать им полностью.

По завершении игры в режиме свободной проблемной дискуссии участники совместно с преподавателем подводят итоги. Рекомендуется также в качестве домашнего задания попросить обучающихся написать индивидуальные рефлексивные эссе с оценками прошедшего занятия и ответить на вопросы о моментах в отношении собственного участия и выступления всей команды, характере реализованной позиции в команде, способах улучшения подготовки и реализации стратегии аргументации.

Задание может выполняться также в индивидуальном формате. В этом случае обучающиеся самостоятельно готовят письменные обзоры проблемы, содержащие как защиту тезиса, так и его отрицание.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Понятие критического мышления.
2. Критическое мышление и социокультурные вызовы современности.
3. Критическое и объекто-ориентированное мышление в междисциплинарном дискурсе.
4. Типология логических ошибок.
5. Правила и ошибки в аргументации.

6. Правила и ошибки по отношению к тезису.
7. Правила и ошибки по отношению к аргументам.
8. Правила и ошибки демонстрации.
9. Эпистемологические истоки заблуждений.
10. Понятие эпистемологического препятствия (Г. Башляр). Виды препятствий и их функционирование.
11. Психологические истоки заблуждений.
12. Коммуникационные истоки заблуждений.
13. Методы убеждения. Законы общественного мнения.
14. Основные риторические приемы публичного выступления. Софистика.
15. Стратегии анализа печатного источника.
16. Стратегии анализа устного выступления.
17. Критерии выявления и стратегии противодействия фейкам.
18. Типология стратегий аргументации в устном изложении.
19. Типология стратегий аргументации в письменном изложении.
20. Монологическая и диалогическая аргументация.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Воронцов, Е. А. Логика: учебное пособие / Е.А. Воронцов. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 134 с. — (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-016546-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1846372>
2. Демина, Л. А. Теория и практика аргументации: учебное пособие / Л.А. Демина. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2023. — 272 с. - ISBN 978-5-91768-529-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1926424>
3. Батурич, В. К. Логика: Учебное пособие/Батурич В. К. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 96 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-905554-06-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002580>

Дополнительная литература:

1. Махаматов, Т. М. Философия (с кейсовыми задачами): учебное пособие / Т.М. Махаматов, Т.Т. Махаматов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 294 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1146774. - ISBN 978-5-16-016439-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1146774>
2. Чатфилд, Т. Критическое мышление: анализируй, сомневайся, формируй свое мнение / Том Чатфилд; пер. с англ. - Москва: Альпина Паблишер, 2019. - 328 с. - ISBN 978-5-96142-092-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077990>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС Лань - Коллекция издательства "Лань".
- ~ ЭБС АЙБУКС
- ~ РГБ Информационное обслуживание по МБА
- ~ БЕН РАН Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- электронно-информационную среду БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные

техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий (при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль информационно-технологический»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составители: Савкин Д.А., доцент ОНК «Институт высоких технологий», Каратаева П.М., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль информационно-технологический».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Модуль информационно-технологический».

Целью дисциплины является приобретение базовых знаний по вопросам программирования web - ресурсов на основе современных web – технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектно-образовательной деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК.1.1. Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	По окончании курса студент должен: Знать основные принципы разработки web - ресурсов. Уметь создавать современные web - ресурсы. Владеть практическими навыками программирования web - ресурсов на основе современных web - технологий

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль информационно-технологический» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам

и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и практические занятия и групповые консультации, и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Архитектура клиент-серверных приложений	Общая схема сетевого взаимодействия клиента и сервера при обмене данными по протоколу HTTP. Описание стандарта протокола: заголовки, тело HTTP-запроса. Обработка HTTP-запросов на сервере, сборка веб-страницы и передача данных клиенту. Серверные приложения – скрипты и их роль при информационном обмене. Программное обеспечение веб-сервера: классификация, назначение и общие принципы работы. Конфигурационные файлы веб-сервера Apache. Подключение скриптов PHP, CGI/BIN при обработке запросов. Конфигурационный файл php.ini. Настройка доступа к файлам и скриптам по протоколам HTTP и FTP. Частые ошибки в конфигурациях, приводящие к возникновению уязвимостей. Понятие Back-end разработки клиент-серверных приложений. Понятие Front-end разработки клиент-серверных приложений. Программные средства оформления документов с использованием разметки гипертекста HTML и таблиц стилей CSS/CSS3. Структура документа HTML и основные теги. Роль языка программирования JavaScript при обработке веб-страницы. HTML-теги для генерации форм на веб-страницах и передача данных, введенных в форму на веб-сервер. Передача переменных на сервер методами GET и POST.
2	Программирование серверных приложений	Типы и структуры данных языка программирования PHP 7. Переменные, ассоциативные и не ассоциативные массивы, приведение типов. Суперглобальные массивы. Встроенные и пользовательские функции. Условия, циклы, обход массивов. Передача данных на сторону сервера через HTML-формы. Методы GET и POST, обработка полученных данных. Возможные проблемы и уязвимости при отправке некорректных данных. Упаковка и парсинг отправляемых данных. Динамические веб-страницы, технология AJAX. Загрузка файлов на сервер с помощью форм. Конфигурирование сервера баз данных СУБД MySQL и подключение к нему из скрипта, написанного на языке PHP. Реляционная модель данных. Общие принципы построения баз данных для нужд приложений Интернет-торговли. Структурированный язык запросов SQL. Чтение и запись данных из/в базу данных MySQL. Вопросы безопасности и повышения отказоустойчивости при формировании SQL-запросов. Основные принципы ООП – наследование, инкапсуляция и полиморфизм. Особенности написания объектно-ориентированных приложений на языке программирования PHP. Объявление класса, его членов и методов. Область действия переменных. Пример скрипта с использованием ООП.
3	Методы защиты	Средства защиты от несанкционированного доступа. Методы

данных в веб-приложениях	аутентификации пользователей в веб-приложениях. Методы анализа исходного кода веб-приложений на предмет потенциальных угроз безопасности. Хранение пользовательских данных в СУБД, ограничение доступа. Хэш-функции. Понятие, классификация и методы осуществления SQL-инъекций. Защита от SQL-инъекций и повышение отказоустойчивости веб-приложений. Типичные ошибки конфигурации серверов, приводящие к возникновению угроз безопасности. Возможные пути несанкционированного доступа к файловой системе веб-сервера, несанкционированное подключение к СУБД

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа:

РАЗДЕЛ 1. АРХИТЕКТУРА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Тема 1.1. Протокол HTTP.

Общая схема сетевого взаимодействия клиента и сервера при обмене данными по протоколу HTTP. Описание стандарта протокола: заголовки, тело HTTP-запроса. Обработка HTTP-запросов на сервере, сборка веб-страницы и передача данных клиенту. Серверные приложения – скрипты и их роль при информационном обмене.

Тема 1.2. Конфигурирование серверного ПО.

Программное обеспечение веб-сервера: классификация, назначение и общие принципы работы. Конфигурационные файлы веб-сервера Apache. Подключение скриптов PHP, CGI/BIN при обработке запросов. Конфигурационный файл php.ini. Настройка доступа к файлам и скриптам по протоколам HTTP и FTP. Частые ошибки в конфигурациях, приводящие к возникновению уязвимостей. Понятие Back-end разработки клиент-серверных приложений.

Тема 1.3. Язык гипертекстовой разметки HTML5.

Понятие Front-end разработки клиент-серверных приложений. Программные средства оформления документов с использованием разметки гипертекста HTML и таблиц стилей CSS/CSS3. Структура документа HTML и основные теги. Роль языка программирования JavaScript при обработке веб-страницы. HTML-теги для генерации форм на веб-страницах и передача данных, введенных в форму на веб-сервер. Передача переменных на сервер методами GET и POST.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Тема 2.1. Конструкции языка PHP 7.

Типы и структуры данных языка программирования PHP 7. Переменные, ассоциативные и не ассоциативные массивы, приведение типов. Суперглобальные массивы. Встроенные и пользовательские функции. Условия, циклы, обход массивов.

Тема 2.2. Обработка данных форм.

Передача данных на сторону сервера через HTML-формы. Методы GET и POST, обработка полученных данных. Возможные проблемы и уязвимости при отправке некорректных данных. Упаковка и парсинг отправляемых данных. Динамические веб-страницы, технология AJAX. Загрузка файлов на сервер с помощью форм.

Тема 2.3. Подключение баз данных СУБД MySQL.

Конфигурирование сервера баз данных СУБД MySQL и подключение к нему из скрипта, написанного на языке PHP. Реляционная модель данных. Общие принципы построения баз данных для нужд приложений Интернет-торговли. Структурированный язык запросов SQL. Чтение и запись данных из/в базу данных MySQL. Вопросы безопасности и повышения отказоустойчивости при формировании SQL-запросов.

Тема 2.4. Объектно-ориентированное программирование.

Основные принципы ООП – наследование, инкапсуляция и полиморфизм. Особенности написания объектно-ориентированных приложений на языке программирования PHP. Объявление класса, его членов и методов. Область действия переменных. Пример скрипта с использованием ООП.

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ

Тема 3.1. Пользовательская аутентификация.

Средства защиты от несанкционированного доступа. Методы аутентификации пользователей в веб-приложениях. Методы анализа исходного кода веб-приложений на предмет потенциальных угроз безопасности. Хранение пользовательских данных в СУБД, ограничение доступа. Хэш-функции.

Тема 3.2. Методы защиты от SQL-инъекций и иные угрозы безопасности данных.

Понятие, классификация и методы осуществления SQL-инъекций. Защита от SQL-инъекций и повышение отказоустойчивости веб-приложений. Типичные ошибки конфигурации серверов, приводящие к возникновению угроз безопасности. Возможные пути несанкционированного доступа к файловой системе веб-сервера, несанкционированное подключение к СУБД.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Конфигурирование веб-сервера Apache.
2. HTML-разметка страницы с формой для ввода целочисленной матрицы.
3. HTML-разметка страницы с формой для ввода имени пользователя и пароля.
4. Вычисление обратной матрицы с помощью PHP-скрипта.
5. Создание базы данных пользователей и подключение к ней из PHP-скрипта.
6. Авторизация пользователя по введенной электронной почте и паролю.
7. HTML-разметка формы для регистрации нового пользователя.
8. Добавление нового пользователя в базу данных с помощью PHP-скрипта.
9. Загрузка и обработка изображений с помощью библиотеки GD2 (с использованием объектно-ориентированного подхода).

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенции УК-6 (для ФГОС) / УК-1 (для СУОС). Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Архитектура клиент-серверных приложений	УК-1	Устный опрос Практическое задание Контрольное задание
Программирование серверных приложений	УК-1	Устный опрос Практическое задание Контрольное задание
Методы защиты данных в веб-приложениях	УК-1	Устный опрос Практическое задание Контрольное задание

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

8.2.1. Устные опросы

Целью опроса является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

РАЗДЕЛ 1. АРХИТЕКТУРА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ.

Тема 1.1. Протокол HTTP.

1. Назначение и схема работы протокола HTTP.
2. Версии протоколов HTTP и HTTPS, их различия.
3. Очередность выполнения кода PHP, SQL, HTML, CSS, JavaScript при запросе веб-страницы.

Тема 1.2. Конфигурирование серверного ПО.

4. Конфигурационный файл веб-сервера Apache.
5. Локальный конфигурационный файл .htaccess.
6. Особенности установки веб-сервера Apache в ОС Linux и ОС Windows.
7. Конфигурационный файл php.ini.

Тема 1.3. Язык гипертекстовой разметки HTML5.

8. Структура документа HTML, теги.
9. Различия версий HTML.
10. Каскадные таблицы стилей CSS и CSS3, что добавлено в новой версии?
11. Какова роль скриптов Javascript при отображении веб-страницы?

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ.

Тема 2.1. Конструкции языка PHP7.

12. Какие типы данных поддерживает PHP7?
13. Особенности обработки ассоциативных и не ассоциативных массивов в PHP7.
14. Назовите особенности приведения типов в PHP7.
15. Опишите суперглобальные массивы, доступные из скриптов PHP.
16. Синтаксис условного оператора if..else, switch в PHP.
17. Синтаксис циклов for, while, until в PHP.

Тема 2.2. Обработка данных форм.

18. HTML-теги для вывода формы на страницу и их атрибуты.
19. Какие существуют методы для передачи пользовательских данных с веб-страницы на сервер?
20. Корректная обработка данных формы на сервере с помощью скрипта PHP.
21. SQL-инъекции.

Тема 2.3. Подключение баз данных СУБД MySQL.

22. Реляционная модель данных.
23. Язык структурированных запросов SQL.
24. Функции PHP7 для подключения к СУБД MySQL.
25. Функции PHP7 для загрузки и выгрузки данных в СУБД.

Тема 2.4. Объектно-ориентированное программирование.

26. Понятие ООП. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

27. Объявление класса и создание объекта в PHP.
28. Область действия переменных.

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ.

Тема 3.1. Пользовательская аутентификация.

29. Где применяется и для чего нужна аутентификация пользователей?
30. Безопасная передача пользовательских данных через HTML-форму.
31. Защита пользовательских данных при их хранении в СУБД.
32. Что такое Cookie и сессии в PHP, в чем заключаются их сходства и различия?

Тема 3.2. Методы защиты от SQL-инъекций и иные угрозы безопасности данных.

33. Определение SQL-инъекции.
34. Известные методы защиты от SQL-инъекций..
35. Методика поиска уязвимостей при анализе исходного кода веб-приложения.

Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения устного опроса следующая шкала:

- менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);
- 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);
- 70 – 89 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);
- 90 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

8.2.2. Задачи

Целью решения задач является усвоение, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и процессе самостоятельной работы, развитие навыков применения теоретического материала к решению конкретных задач. Контроль решения задач позволяет проверить степень усвоения материала, даёт объективную оценку овладения студентом компетенциями.

Раздел 1. Архитектура клиент-серверных приложений.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	1. Запустить веб-сервер Apache 2. Создать в корневом каталогеhtdocs файл index.php, содержащий вызов функции phpinfo() 3. Открыть главную страницу сервера, объяснить основные настройки, выводимые на экран функцией phpinfo()
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	1. Установить на локальной машине веб-сервер Apache 2. Настроить обработку файлов *.html интерпретатором PHP с помощью конфигурационного файла .htaccess 3. Создать в корневом каталогеhtdocs файл index.php, содержащий вызов функции phpinfo() 4. Открыть главную страницу сервера, объяснить основные настройки, выводимые на экран функцией phpinfo()
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень	Сконфигурировать на локальной машине веб-сервер Apache с подключаемым интерпретатором PHP файлов *.php, настроить сервер MySQL, ограничить на сервер входящие

освоения компетенции	подключения из локальной сети/Интернета.

Раздел 2. Программирование серверных приложений.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	1. Написать PHP-функцию, вычисляющую определитель целочисленной матрицы. 2. Разработать структуру таблицы для хранения персональных данных пользователей в СУБД MySQL. 3. Написать HTML-форму, содержащую соответствующие поля для ввода персональных данных пользователей.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	1. Написать PHP-приложение для вычисления обратной матрицы фиксированного порядка с действительными элементами. 2. Подготовить структуру базы данных пользователей, содержащую личные данные и данные, необходимые для аутентификации. 3. Написать HTML-форму, содержащую соответствующие поля для ввода данных, написать PHP-обработчик формы, сохраняющий данные в MySQL. 4. Написать HTML-форму для загрузки на сервер изображения и PHP-обработчик этой формы.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	1. Написать PHP-приложение для вычисления обратной матрицы произвольного порядка с действительными элементами, снабдить приложение HTML-интерфейсом для ввода и вывода матрицы. 2. Подготовить структуру базы данных пользователей, содержащую личные данные и данные, необходимые для аутентификации. Загрузить данные в БД с помощью скрипта PHP. 3. Написать HTML-страницу (интерфейс) авторизации пользователя по электронной почте (e-mail) и паролю, PHP-обработчик этой формы. 4. Написать HTML-форму для загрузки на сервер изображения и PHP-обработчик этой формы. При обработке использовать библиотеку обработки изображений GD и ООП подход.

Раздел 3. Методы защиты данных в веб-приложениях.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	1. Попытаться осуществить SQL-инъекцию с помощью формы авторизации, разработанной на предыдущих занятиях. 2. Объяснить использованные методы обеспечения защищенности данных при их хранении в БД.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	1. Попытаться осуществить SQL-инъекцию с помощью формы авторизации, предоставленной преподавателем. 2. Доработать форму авторизации для исключения возможности проведения SQL-инъекций.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	1. Попытаться осуществить SQL-инъекцию с помощью формы авторизации, разработанной на предыдущих занятиях. 2. Доработать форму авторизации для исключения

	возможности проведения SQL-инъекций. 3. Объяснить использованные методы обеспечения защищенности данных при их хранении в БД.

8.2.3. Типовые контрольные задания

Контрольная работа по теме «Архитектура клиент-серверных приложений»

Вариант 1

Установить на платформе ОС Linux веб-сервер Apache, интерпретатор PHP, сервер СУБД MySQL.

1. Установить домашней директорией веб-сервера “~/htdocs”.
2. Установить главной страницей веб-сервера php-скрипт, содержащий вызов функции phpinfo().
3. Установить порт веб-сервера для входящих подключений 8080.
4. Создать каталог “htdocs/administrator”, установить на него парольную защиту с помощью конфигурационных файлов .htaccess и .htpasswd.
5. Установить максимальный размер загружаемого через HTTP файла 50 Мбайт, а для директории “htdocs/administrator” – 5 Мбайт.
6. Добавить пользователя с правами администратора для доступа к СУБД MySQL и установить для него пароль.
7. Включить в PHP поддержку библиотек cURL, GD, mysql/mysqli, включить magic_quotes.
8. Объяснить назначение конфигурационных параметров, выводимых функцией phpinfo().

Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения контрольной работы используется следующая шкала:

- менее 50% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);
- от 50% до 70% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);
- от 70% до 90% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);
- от 90% до 100% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине (зачете)

1. Назначение и схема работы протокола HTTP.
2. Версии протоколов HTTP и HTTPS, их различия.
3. Очередность выполнения кода PHP, SQL, HTML, CSS, JavaScript при запросе веб-страницы.
4. Конфигурационный файл веб-сервера Apache.
5. Локальный конфигурационный файл .htaccess.
6. Особенности установки веб-сервера Apache в ОС Linux и ОС Windows.
7. Конфигурационный файл php.ini.
8. Структура документа HTML, теги.
9. Различия версий HTML.
10. Каскадные таблицы стилей CSS и CSS3, что добавлено в новой версии?

11. Какова роль скриптов Javascript при отображении веб-страницы?
12. Какие типы данных поддерживает PHP7?
13. Особенности обработки ассоциативных и не ассоциативных массивов в PHP7.
14. Назовите особенности приведения типов в PHP7.
15. Опишите суперглобальные массивы, доступные из скриптов PHP.
16. Синтаксис условного оператора if..else, switch в PHP.
17. Синтаксис циклов for, while, until в PHP.
18. HTML-теги для вывода формы на страницу и их атрибуты.
19. Какие существуют методы для передачи пользовательских данных с веб-страницы на сервер?
20. Корректная обработка данных формы на сервере с помощью скрипта PHP.
21. SQL-инъекции.
22. Реляционная модель данных.
23. Язык структурированных запросов SQL.
24. Функции PHP7 для подключения к СУБД MySQL.
25. Функции PHP7 для загрузки и выгрузки данных в СУБД.
26. Понятие ООП. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
27. Объявление класса и создание объекта в PHP.
28. Область действия переменных.
29. Где применяется и для чего нужна аутентификация пользователей?
30. Безопасная передача пользовательских данных через HTML-форму.
31. Защита пользовательских данных при их хранении в СУБД.
32. Что такое Cookie и сессии в PHP, в чем заключаются их сходства и различия?
33. Известные методы защиты от SQL-инъекций..
34. Методика поиска уязвимостей при анализе исходного кода веб-приложения.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100

Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает низший уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0790-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1905248> – Режим доступа: по подписке.
2. Никитченко, И. И. Основы web-технологий : учебное пособие / И. И. Никитченко, К. Н. Мезенцев, О. В. Зинюк. - Москва : РИО Российской таможенной академии, 2020. - 140 с. - ISBN 978-5-9590-1126-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844612>. – Режим доступа: по подписке.
3. Цыгулин, А. А. Основы веб-программирования : учебное пособие / А. А. Цыгулин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-4197-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866934>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Баркович, А. А. Веб-проектирование : учебное пособие / А.А. Баркович, Т.А. Филимонова. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 231 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2116156. - ISBN 978-5-16-019399-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2116156>. – Режим доступа: по подписке.
2. Мартишин, С. А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных

систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания;
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций;
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM;
- ~ ЭБС Лань;
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль карьерной ориентации»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составители: Захарова Валентина Олеговна, заместитель начальника управления профессионального развития студентов и трудоустройства

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреаев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль карьерной ориентации».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины:
«Модуль карьерной ориентации»

Целью изучения дисциплины является знакомство обучающихся с основами построения карьеры, а также с инструментами по планированию и реализации собственного профессионального развития.

Задачи дисциплины:

1. Знакомство обучающихся с инструментами по планированию и реализации собственного профессионального развития:

применение методов планирования карьеры при разработке индивидуального плана карьерного развития;

оценивание современной ситуации на рынке труда, в том числе отраслевом и региональном рынке труда, а также ее учет при проектировании индивидуального плана карьерного развития.

2. Составление индивидуального плана карьерного развития.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе	УК-1.1 Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач УК-1.5 Планирует деятельность с учетом поставленных целей собственного жизненно-образовательного маршрута в сообществах различного типа УК-1.12 Планирует и достраивает собственный жизненно-образовательный маршрут при получении основного и дополнительного образования	Знать: - методы генерирования новых идей при решении практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - стратегии поведения в нестандартных ситуациях, которые могут возникнуть в процессе коммуникации, пути их решения; - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; - способы поиска работы; - возможные траектории профессионального развития. Уметь: - выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития; - грамотно управлять своим временем, как наиболее ценным ресурсом. Владеть: - навыками определения и реализации приоритетности собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе

социального взаимодействия		самооценки - навыками создания проекта персонального учебного плана, обеспечивающего индивидуальную образовательную траекторию в обучении профессии - навыками создания плана карьерного развития

3. Место дисциплины в структуре ООП

Место дисциплины «Модуль карьерной ориентации» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки обучающихся, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/выездные экскурсии на предприятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Профориентация	Рынок труда: основные понятия, элементы, функции. Классификация рынка труда. Спрос и предложение на рынке труда. Профессиональная карьера: понятие, функции, виды, модели.

		Этапы профессионального и карьерного развития. Поиск и подбор сотрудников: взгляд работодателя. Оценка компетенций, знаний и умений (swot-анализ). Профессиональная репутация и нетворкинг.
2	Индивидуальный план карьерного развития	Индивидуальная профессиональная (образовательная) траектория. Портфолио карьерного продвижения (бумажный и/или электронный вариант). Структура портфолио. Алгоритм его составления с учетом запроса работодателей и перспектив развития отрасли, рынка труда. Цифровой след и его влияние на карьеру специалиста. Структура резюме и сопроводительного письма. Навыки составления резюме и сопроводительного письма. Виды собеседования и навыки подготовки к собеседованию. Работа с карьерными сайтами: ЕЦП Работа в России, headhunter, цифровая карьерная среда БФУ и другие.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Рынок труда: основные понятия, элементы, функции. Классификация рынка труда. Спрос и предложение на рынке труда.
2. Профессиональная карьера: понятие, функции, виды, модели. Этапы профессионального и карьерного развития.
3. Карьерное мышление.
4. Поиск и подбор сотрудников: взгляд работодателя.
5. Оценка компетенций, знаний и умений (swot-анализ).
6. Профессиональная репутация и нетворкинг.
7. Индивидуальная профессиональная (образовательная) траектория.
8. Портфолио карьерного продвижения (бумажный и/или электронный вариант). Структура портфолио. Алгоритм его составления с учетом запроса работодателей и перспектив развития отрасли, рынка труда. Цифровой след и его влияние на карьеру специалиста.
9. Структура резюме и сопроводительного письма. Навыки составления резюме и сопроводительного письма.
10. Виды собеседования и навыки подготовки к собеседованию.
11. Работа с карьерными сайтами: ЕЦП Работа в России, headhunter, цифровая карьерная среда БФУ и другие.
12. Поиск вакансий.

Требования к самостоятельной работе обучающихся.

Самостоятельная работа обучающихся организуется с целью формирования компетенций. Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; работы с теоретическим материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио, а также выездные экскурсии на предприятия Калининградской области и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Профориентация	УК-1.5 УК-1.12 / 6.1, 6.2, 6.3	Тестовые задания
Индивидуальный план карьерного развития	УК-1.1 УК-1.5 / 6.1, 6.2, 6.3	Индивидуальная карта карьерного развития

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

- ~ Тестовые задания
- ~ Индивидуальная карта карьерного развития

Пример тестовых заданий:

Рынок труда

1) Основной элемент спроса на рынке труда составляют:

- а) работники
- б) работодатели
- в) государство
- г) профсоюзы

2) Сегментирование рынка труда подразумевает деление его на части по признакам:

- а) отраслевым, региональным, профессиональным
- б) возрастному составу работников
- в) уровню образования персонала
- г) доходам населения

3) Совокупность всех видов занятости называется рынком труда:

- а) глобальным
- б) локальным
- в) открытым
- г) внутренним

Профессиональная карьера

4) Модель карьеры, характеризующаяся последовательностью этапов, переходящих друг в друга, называется:

- а) традиционная карьера
- б) диверсифицированная карьера
- в) гибкая карьера
- г) адаптивная карьера

5) Согласно теории Э. Шейна, первая стадия профессиональной карьеры называется:

- а) экспериментальная
- б) продвижение
- в) освоение мастерства
- г) подведение итогов

6) Карьерное мышление предполагает ориентацию работника на:

- а) текущие потребности организации
- б) индивидуальные желания и стремления
- в) коллективные ожидания коллег
- г) социальные нормы поведения

Поиск и подбор сотрудников

7) Что из перечисленного наиболее важно для работодателя при подборе кандидата?

- а) наличие опыта работы в аналогичной должности
- б) личные качества кандидата
- в) уровень заработной платы, предлагаемый кандидатом
- г) прохождение испытательного срока

8) Наиболее распространенный метод отбора кандидатов на массовую должность в крупных компаниях — это:

- а) проведение индивидуальных собеседований с каждым претендентом
- б) организация тестирования онлайн или офлайн
- в) проверка рекомендаций бывших работодателей
- г) принятие решений исключительно на основании резюме

Репутация и нетворкинг

9) Создание позитивной профессиональной репутации включает в себя:

- а) только личные контакты
- б) формальное образование
- в) высокие показатели производительности
- г) участие в профильных мероприятиях и сообществах

Портфолио карьерного продвижения

10) Электронное портфолио отличается от традиционного бумажной версии главным образом:

- а) быстротой обновления материалов
- б) необходимостью защиты авторских прав
- в) требованием специальных технических навыков
- г) большим объемом представляемых документов

Резюме и сопроводительное письмо

11) Цель написания сопроводительного письма состоит в:

- а) предоставлении полной биографической справки
- б) представлении профессиональных достижений и мотивации
- в) просьбе назначить встречу вне очереди
- г) предложении скидок потенциальному работодателю

Виды собеседований

12) Вид собеседования, где кандидат проходит серию интервью с разными специалистами компании, называется:

- а) групповым
- б) серийным
- в) стрессовым
- г) панельным

Карьерные сайты

13) Для регистрации на портале «Работа в России» необходим:

- а) логин и пароль социальных сетей
- б) данные ИНН и паспорта гражданина РФ
- в) специализированная электронная подпись
- г) оригинал диплома об образовании

Стратегия поиска вакансий

14) Самый эффективный способ быстрого поиска вакансии в конкретной компании:

- а) отправка резюме на общую почту сайта компании
- б) использование сервиса подписки на уведомления о новых вакансиях
- в) посещение ярмарок вакансий, организуемых компанией
- г) телефонный звонок руководителю отдела кадров

Профессиональная траектория

15) Выбор образовательной программы для повышения конкурентоспособности зависит от анализа:

- а) зарплат конкурентов по отрасли
- б) технологий и инструментов, используемых профессионалами
- в) численности выпускников аналогичных образовательных учреждений
- г) перспективы демографического прироста региона

Компетенции

16) Hard skills относятся к следующим видам компетенций:

- а) специальные умения и знания, приобретаемые посредством обучения
- б) общие способности адаптироваться к новым условиям
- в) умения выстраивать коммуникации внутри коллектива
- г) способности решать нестандартные проблемы самостоятельно

Инфраструктура цифровой карьеры

17) Основная задача цифрового следа специалиста заключается в:

- а) увеличении количества публикаций в социальных сетях
- б) поддержании положительной репутации и узнаваемости в профессиональной среде
- в) повышении активности личного аккаунта в мессенджерах
- г) привлечении максимального числа подписчиков

Управление карьерой

18) Управленческая модель персонального бренда означает создание:

- а) единственного образа, подходящего каждому работодателю
- б) многогранного имиджа, адаптирующегося под разные ситуации
- в) скрытого профиля, минимально отражающего личную жизнь
- г) искусственно завышенных ожиданий относительно своего уровня компетентности

HR-практики

19) Основным инструментом оценки эффективности сотрудника после приема на работу:

- а) Испытательный срок
- б) Анкетирование коллег и руководителей
- в) Составление отчета сотрудником о проделанной работе
- г) Повторное проведение собеседования спустя полгода

Методы подбора персонала

20) Метод найма сотрудников, при котором кандидаты проходят испытания и тесты перед принятием решения, называется:

- а) активный рекрутинг
- б) ассессмент-центр
- в) временный наем
- г) конкурсный отбор

Пример индивидуальной карты карьерного развития:

Карта оформляется в электронном виде, в форме таблицы, инфографики или mind map

Разделы карты:

1) SWOT-анализ:

- Кто я?
 - ценности и убеждения
 - интересы и хобби
 - навыки и компетенции
 - профессиональные амбиции
- Что важно именно мне?
 - баланс работа-жизнь
 - финансовое благополучие
 - самореализация
 - возможность роста и развития

2) Анализ рынка труда

- какие профессии востребованы?
- каковы тенденции развития отрасли?
- кого ищут работодатели?
- какой уровень заработной платы ожидать?

3) Определение целей

- моя профессиональная цель
- этапы её достижения
- основные препятствия и риски
- ресурсы и поддержка

4) План действий

- образование и повышение квалификации
- практический опыт и стажировки
- поиск возможностей трудоустройства
- налаживание контактов и развитие сети знакомств

5) Мониторинг прогресса

- регулярный самоанализ
- оценка достигнутых результатов
- пересмотр целей и планов при необходимости

Вопросы, на которые отвечает карьерная карта:

- Где я сейчас нахожусь профессионально?
- Куда я хочу прийти в своей профессиональной сфере?
- Какие шаги мне нужно предпринять для достижения моих целей?
- Какие возможности и угрозы существуют на моём пути?
- Какими ресурсами я располагаю и как ими воспользоваться эффективно?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится с использованием бально-рейтинговой системы оценивания по результатам выполнения контрольных заданий.

Вид оценочного средства	Критерии оценивания	Балл (максимально)
Тестовые задания	1. Количество правильно выбранных вариантов. 2. Разделение заданий по уровням сложности, где простые вопросы стоят 1 балл, средние – 2 балла, сложные – 3 балла	40
Индивидуальная карта карьерного развития	1. Пройдено тестирование управленческих компетенций, проводимое АНО «Россия – страна возможностей». 2. Представлена информация не менее чем в 50% разделов индивидуальной карты карьерного развития обучающегося.	60
Итого		100

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции,	Пятибалльная шкала (академическ	Двухбалльная шкала,	БРС, % освоения (рейтинго

		критерии оценки сформированности)	ая) оценка	зачет	вая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Курс «Как использовать искусственный интеллект без вреда для карьеры». Режим доступа: <https://rsv.ru/education/course/3/3970/?foreignCourseAreasId=2191332>.
2. Курс «Сопроводительное письмо. Как попасть в точку за несколько секунд». Режим доступа: <https://rsv.ru/education/course/7/3935/?foreignCourseAreasId=219133>
3. Курс «Виды мотивации при планировании карьеры». Режим доступа: <https://rsv.ru/education/course/10/3868/?foreignCourseAreasId=219133>

Дополнительная литература:

1. Литвинцева Т.Н. Практикум по психологии профессиональной ориентации и консультированию // Под ред. Т.Н. Литвинцевой. — Ростов н/Дону: Феникс, 2020. — 320 с.
2. Антонова Н.Б. Индивидуальная траектория профессионального развития специалиста / Н.Б. Антонова. — Новосибирск: Сибирская академия госслужбы, 2021. — 192 с.
3. Психология труда, инженерная психология и эргономика / под общ. ред. Е.А. Климова. — Москва: Юрайт, 2022. — 512 с.
4. Колосова А.Г. Основы формирования корпоративной культуры организации: учеб.-методическое пособие / А.Г. Колосова. — Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2021. — 144 с.
5. Гордеев Д.Ю. Как управлять своей карьерой. Современные подходы и методы / Д.Ю. Гордеев. — Москва: РИПОЛ классик, 2023. — 176 с.

6. Карпов А.В. Управление карьерой: учебное пособие / А.В. Карпов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 288 с.
7. Маркова Н.А., Щербакова О.С. Профессиональное развитие и карьера: учеб.-методич. пособие / Н.А. Маркова, О.С. Щербакова. — СПб.: Изд-во СПбГУ, 2020. — 160 с.
8. Шекшня С.В. Персонал предприятия: стратегия управления. Учебник для вузов / С.В. Шекшня. — Москва: Вершина, 2022. — 352 с.
9. Голланд Ф.Л. Психология карьеры: теория выбора профессии / Ф.Л. Голланд. — Харьков: Гуманитарный центр, 2021. — 240 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ~ Сайт Ассоциации менеджеров России: АМР. Полезные публикации и исследования о развитии управленческих компетенций и карьерных стратегиях.
- ~ Портал SuperJob.ru Ресурс, содержащий вакансии, советы по трудоустройству и рекомендации по построению успешной карьеры.
- ~ Центр стратегических разработок Минобрнауки России. Материалы о формировании профессиональных компетенций и программах повышения квалификации.
- ~ Российская электронная библиотека eLibrary.ru. Доступ к научным статьям и публикациям по вопросам личностного роста, эффективного лидерства и карьерного планирования.
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- ~ Программное обеспечение обучения включает в себя:
 - ~ электронная информационно-образовательная среда БФУ им. И. Канта обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
 - ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
 - ~ корпоративная платформа Яндекс.Телемост;
 - ~ установленное на рабочих местах обучающихся соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль коммуникационный»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Остапенко А.А., кандидат филологических наук, доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреаев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины/модуля «Модуль коммуникационный».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины (модуля): «Коммуникационный модуль»

Цель освоения дисциплины — овладение основами как бытовой, так и деловой коммуникации путем совершенствования навыков всех видов речевой деятельности (чтения, письма, говорения, слушания).

Задачи изучения дисциплины:

- повысить уровень общей культуры и грамотности, уровень гуманитарного мышления;
- усвоить блок теоретических понятий и терминов, необходимых в сфере коммуникации;
- сформировать четкое представление о возможностях и богатстве родного языка, которое поможет расширить общегуманитарный кругозор, опирающийся на владение богатым коммуникативным, познавательным, и эстетическим потенциалом русского языка.;
- сформировать умение видеть коммуникативные, логические и речевые ошибки и не допускать их в своей речи;
- научить строить грамотные и эффективные тексты как в письменной, так и в устной форме в соответствии с условиями, ситуацией и задачами общения.
- сформировать у студентов представление об основных знаниях, умений и навыков, необходимых специалисту в области коммуникации, для успешной работы по своей специальности в сфере делового общения.
- сформировать основы знаний по теории деловой коммуникации и практических навыков по их целенаправленной речевой деятельности как носителей русского языка.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать: основные стратегии выстраивания траекторий саморазвития Уметь: управлять своим временем и выстраивать траекторию саморазвития. Владеть: навыками саморазвития

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль коммуникационный» представляет собой сквозной модуль для разных программ бакалавриата 3 курса.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме
1	Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации	Русский язык в начале XXI века: функции языка и глобальные коммуникативные формации; норма и «не-норма»: динамика языковой правильности. Понятие литературного языка. Нормативный, коммуникативный и этический аспекты устной и письменной речи. Основные единицы общения. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения. Роль языковой нормы в становлении и функционировании литературного языка. Типы норм. Типы словарей. Принципы выделения стилей. Взаимодействие стилей.
2	Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма	Моделирование коммуникации: коммуникативные модели, коммуникативные ситуации, коммуникативные роли. Шумы и барьеры в общении. Стратегии и тактики коммуникации.
3	Тема 3. Психология коммуникации	Характеристики коммуникативной личности (эго-состояния); психология диалога; коммуникативная позиция и коммуникативное равновесие. Теория коммуникативных ролей. Треугольник Карпмана.
4	Тема 4. Культура официально-деловой речи	Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Языковые нормы делового стиля. Сфера функционирования, жанровое разнообразие. Типы документов. Языковые формулы официальных документов. Реклама в деловой речи. Речевой этикет в документе.
5	Тема 5. Публичное	Голос, дыхательные гимнастики, структурирование

	выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация	текста, работа с аргументами, убеждающее выступление, словесная импровизация. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Типы аргументов. Композиция выступления. Подготовка речи. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи. Особенности устной специально ориентированной коммуникации. Условия и формы устной официально-деловой коммуникации. Параметры устной коммуникации в официально-деловой сфере. Организация типовых устных текстов. Этико-лингвистические особенности телефонной коммуникации. Деловое совещание: лингвистический аспект. Интервью: психолингвистические особенности. Устная публичная речь. Презентация. Эффективная презентация. приемы работы с текстом, мультимедиа и другими средствами популяризации информации
6	Тема 6. Этические нормы делового общения	Теоретические предпосылки становления этики делового общения. Нравственные эталоны и образцы поведения руководителя. Деловая этика и её специфика. Этические принципы деловой коммуникации. Развитие деловой культуры в России и за рубежом. Общие черты современного российского предпринимательства. Современные взгляды на место этики в деловом общении: возможное противоречие между этикой и бизнесом. Кодекс предпринимательской этики. Основы деловой этики. Особенности этики делового общения в западноевропейской культурной традиции. Расширение содержания этики деловых отношений: этика бизнеса и социальная ответственность (в области здравоохранения, социальной за щиты, общественной безопасности, защиты гражданских прав, интересов потребителя, защиты среды обитания ит. д.). Типология конфликтов. Стадии развития конфликта. Понятие конфликта. Классификация конфликтов в бизнесе: внутри-личностные, межличностные, между личностью и организацией; горизонтальные, вертикальные, смешанные и др.
7	Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие	Успешность коммуникации: коммуникативный кодекс, коммуникативные качества речи, коммуникативная компетенция. Сложная аудитория, «вредные слушатели», цепляющие приемы, метасообщение, конгруэнтное сообщение (кейсы). Современная интерпретация риторического канона. Семиотические предпосылки речевого взаимодействия. Базовые стратегии интерпретации действительности. Взаимодействие в речи как деятельность. Манипулятивные процессы. Стратегия как способ прогнозирования.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

- Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации
- Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма
- Тема 3. Психология коммуникации
- Тема 4. Культура официально-деловой речи
- Тема 5. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация
- Тема 6. Этические нормы делового общения
- Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации:

- 1.1. Работа с голосом (тон, тембр, резонаторы).
- 1.2. Работа над языковыми нормами.
- 1.3. Выявление симптомов, символов и знаков в невербальном общении.

Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма

- 2.1. Определение основных моделей
- 2.2. Коммуникативное равновесие
- 2.3. Определение типов информации

Тема 3. Психология коммуникации

- 3.1. Типы восприятия
- 3.2. Транзактный анализ
- 3.3. Четырехфакторная модель сообщения
- 3.4. Виды слушания
- 3.5. Ассертивное принятие критики

Тема 4. Культура официально-деловой речи

- 4.1. Общая характеристика официально-делового стиля: сфера применения, подстили и жанры.
- 4.2. Языковые и текстовые нормы официально-делового стиля. Языковые формулы официальных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи.
- 4.3. Типы документов. Язык и стиль распорядительных документов

Тема 5. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация

- 5.1. Оратор и его аудитория.
- 5.2. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, основные приемы поиска материала.
- 5.3. Композиция публичного выступления.
- 5.4. Приемы изложения и объяснения содержания речи.
- 5.5. Аргументация в ораторской речи.
- 5.6. Монолог и диалог в публичных выступлениях.
- 5.7. Речевые тактики и стратегия общения.

Тема 6. Этические нормы делового общения

- 6.1. Этические нормы и этические кодексы
- 6.2. Вербальный и невербальные особенности
- 6.3. Этические принципы деловой коммуникации в странах Европы, Америки и Азии

Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие

- 7.1. Контакт оратора с аудиторией.
- 7.2. Как повысить интерес слушателей к выступлению?

7.3. Как готовиться к выступлению.

7.4. Оценка эффективности публичного выступления.

Требования к самостоятельной работе студентов:

Выполнение домашнего задания по темам дисциплины, выдаются на практических занятиях.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Текущий контроль по дисциплине
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы	УК-6 / УК-1	Работа на практических занятиях	Подготовка хрии	зачет	устно; электронно (портал БРС)

коммуникации.					
Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма.	УК-6 / УК-1	Работа на практических занятиях	Собеседование	зачет	устно; электронно (портал БРС)
Тема 3. Психология коммуникации	УК-6 / УК-1	Работа на практических занятиях	Проверка конспектов, круглый стол, эссе	зачет	устно; электронно (портал БРС)
Тема 4. Культура официально-деловой речи	УК-6 / УК-1	Работа на практических занятиях	Активность на занятиях. Участие во фронтально-коллективной и групповой формах работы.	зачет	устно; электронно (портал БРС)
Тема 5. Этические нормы делового общения	УК-6 / УК-1	Работа на практических занятиях	устные ответы, участие в дискуссии, письменные работы	зачет	устно; электронно (портал БРС); создание проекта
Тема 6. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация.	УК-6 / УК-1	Работа на практических занятиях	устные ответы, участие в дискуссии, письменные работы	зачет	Проектная деятельность
Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие.	УК-6 / УК-1	Работа на практических занятиях	устные ответы, участие в дискуссии, письменные работы	зачет	Проектная деятельность

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Например,

1. Вот результаты эксперимента. Хорошенькая журналистка останавливала мужчин-туристов в центре города, на мосту, брала интервью и невзначай оставляла свой телефон. В другом случае она делала то же самое, но на подвесном мостике, перекинутом в горах через бурлящей в ущелье поток. После экспериментов ей позвонили, соответственно, 2 и 8 мужчин. Почему?

2. Объясните почему именно так рекомендуется поступать при тренировке щенков:

- учить щенка лучше на голодный желудок;

- когда учат его приходить на зов – стараются уходить (а не приближаться к щенку);
- поощряют щенка только за выполненные действия, а не «за старание», которое он прилагает;
- когда собака начнёт подходить на зов, начинают чередовать поощрения: то кусочек колбасы, то просто поглаживание ...

3. В застойное время на одном из предприятий рабочие выносили детали через проходную. Начальник охраны разместился в помещении над проходной с биноклем и телефоном – так он сообщал подчинённым обыскать тех рабочих, кто поправлял что-то под пальто на подходе к проходной... И почти всегда его указание приносило «улов». На каком эффекте были основаны действия начальника?

4. Дайте комментарий: почему эстрадные исполнители добиваются, чтобы на их концертах публика им подпевала, хлопала, раскачивалась и т.п.?

5. Почему торговцы на восточном базаре стремятся, чтобы покупатель непременно взял их товар в руку?

6. Часто западные продукты, (йогурт, сыр, сырки), расфасованы в упаковки объёмом, чуть меньше необходимого для насыщения питающегося. Какую цель ставят изготовители продуктов и на каком психофизиологическом эффекте основано решение?

7. Невский проспект. Художник продаёт картины за 15 руб. Никто не покупает... Тогда он вставляет под стекло 100 рублёвую купюру – и указывает цену 115 руб. Картины начинают раскупаться. Почему?

8. Банк в американском штате Канзас подвергся удачному нападению...голого грабителя. А крупный магазин в Голландии разграбили ясным днём шесть дам, обнажённых до пояса. На что рассчитывали грабители?

9. В Швейцарских Альпах путника призывают не рвать цветы. Но призывы эти сделаны с учётом национальных стереотипов. Определите, какая надпись выполнена по-немецки, по-английски и по-французски: «Наслаждайтесь цветами, но не обрывайте их!»; «Пожалуйста, не рвите цветы!»; «Цветы не рвать».

10. Есть деревенский способ лечения больного зуба: надо просто придти в полночь на кладбище и грызть этим зубом свечку на церковной паперти. Проверено: боль проходит. Почему?

11. Как объяснить «закон цирка»: артисту нельзя уходить с манежа, не выполнив неудавшийся с первого раза трюк?

12. Почему в лондонском метро (а затем и в других городах и странах) таблички «НЕТ ВЫХОДА», заменили на «ВЫХОД РЯДОМ»?

13. Как, с точки зрения учения о доминанте А.А. Ухтомского, объяснить известный эффект: когда спешишь в толпе, то буквально» все мешают»?

14. Донорство – уважаемая во всём мире деятельность. Предложите меры по ВОЗВЫШЕНИЮ имиджа доноров в глазах общества, затратив на это минимум государственных средств...

15. Почему даже очень популярный артист должен время от времени кланяться публике?

16. Писатель Д. Хармс говорил: «Телефон у меня простой 32-08. Запомнить легко: тридцать два зуба и восемь пальцев». Факт: после этого люди запоминали этот номер хорошо. Объясните – почему?

17. Прокомментируйте, почему срабатывает на прохожих фраза удачливого нищего: «Дайте мне 5 рублей, а я Вам 10 ... (пауза) спасибо».

18. В США законодательно запрещены заверения типа «Наша фирма – лучшая». Обходя это ограничение.ю сотрудники крупнейшей компании по прокату автомобилей носят значки с надписью, начинающейся так: «Мы в своём бизнесе – вторые ...» Что же написано на значке дальше?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. История, современное состояние и перспективы развития официально-делового стиля русского языка.
2. Официально-деловой стиль в системе стилей современного русского литературного языка.
3. Общелитературная норма и стилевое своеобразие деловой речи. Проблема канцелярита. Основные жанры служебных документов. Взаимодействие жанра и стиля.
4. Цифровая информация в текстах служебных документов.
5. Географические названия; наименования учреждений, предприятий, организаций, должностей, документов в текстах служебных документов (проблемы использования прописных букв и кавычек).
6. Порядок слов и строение предложения в текстах служебных документов.
7. Композиция текста документа. Понятие этикетной рамки.
8. Логические основы композиции текста документа. Правила деления понятий.
9. Логические правила дефиниции. Ошибки в определениях.
10. Логические правила аргументации. Приемы проверки аргументов.
11. Основные принципы работы редактора. Специфика редактирования текстов служебных документов.
12. Основные принципы возвышения имиджа.
13. Характерные черты и значение рекламы и антирекламы в процессе коммуникативного взаимодействия.
14. Принцип обратной связи. Организация деятельности приёмных и отделов жалоб и обращений граждан.
15. Функции, задачи и порядок работы пресс-центра.
16. Виды и типы активного слушания.
17. Условия успешности общения. Коммуникативные качества речи.
18. Этические кодексы и способы их восприятия.
19. Симптомы, символы и знаки в невербальной коммуникации.
20. Структура публичного сообщения. Способы работы с «трудной аудиторией».

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать,	хорошо		71-85

	широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Иванов, А. Аутентичная коммуникация: Практика честного и бережного общения : практическое руководство / А. Иванов, С. Шедина. - Москва : Альпина Паблишер, 2026. - 208 с. - ISBN 978-5-9614-5786-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2235967> – Режим доступа: по подписке.
2. Паудяль, Н. Ю. Культура речи и деловое общение : учебное пособие / Н.Ю. Паудяль, Л.В. Филиндаш ; под общ. ред. Л.В. Филиндаш. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 526 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1014644. - ISBN 978-5-16-015015-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2218367> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Михальская, А. К. Риторика : учебник / А.К. Михальская. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 480 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5b7667b498ddb4.10996853. - ISBN 978-5-16-019373-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2232611> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС «Айбукс»

- ЭБС «Лань»
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС РКИ
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- ~ Программное обеспечение обучения включает в себя:
- ~ система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий (при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль личностно-ориентированного совершенствования»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Луговой С.В., кандидат философских наук, доцент, доцент Высшей школы философии, истории и социальных наук ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федурев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль личностно-ориентированного совершенствования».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Модуль личностно-ориентированного совершенствования»

Целью освоения дисциплины является развитие навыков самостоятельного анализа различных видов информации, использования гуманитарных знаний и психологических технологий для личностного и профессионального роста. Формирование у студентов представлений о критическом мышлении, ценностях и морали, об эффективном личностном самосовершенствовании, междисциплинарной картине развития представлений о личности в человеческой культуре и цивилизации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.1 Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач УК-1.2 Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК-1.5 Планирует деятельность с учетом поставленных целей собственного жизненно-образовательного маршрута в сообществах различного типа УК-1.9. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о	Знать: научно-философские основы выбора, процессуально-структурные компоненты феномена «выбор», основные направления современной этики и эстетики, базовые элементы и приемы, применяемые в подготовленной публичной речи. Уметь: решать конфликтные ситуации, опираясь на знания о стратегиях поведения, аргументированно излагать свои моральные убеждения и составлять хорошее самостоятельное публичное выступление. Владеть: приемами самооценки, эффективного общения и слушания, позитивного общения, конгруэнтного поведения, анализа собственных нравственных ценностей и поступков, подготовки, корректировки выступления.

	философских аспектах, этических особенностях и социокультурных традициях различных социальных групп УК-1.10. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера	

3. Место дисциплины в структуре ООП

Место дисциплины «Модуль личностно-ориентированного совершенствования» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и занятия семинарского типа (практические занятия). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры	Курс сформирует навыки яркого, ясного и последовательного, красивого выражения собственного мнения. Владение риторической культурой и основами ораторской практики позволит не только самостоятельно подготавливать успешные выступления, защищать этические и эстетические ценности, весомо выражать позицию по вопросам практического характера, но и оценивать чужую речь. В курсе даются инструменты для разбора и оценки публичных

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		выступлений, звучащих в современном информационном пространстве. Актуальная риторическая практика раскрывает возможности быть профессиональным, точным и естественным, выступая с речами и общаясь со знакомыми и незнакомыми людьми. Девиз курса: Из хорошей мысли должно следовать совершенное слово! Тематика курса: Значение этических и эстетических ценностей для риторики. Две риторические стратегии в культуре: критико-рационалистическая и антропологически-релятивистская. О воплощении ораторского замысла. Изобретение: что сказать. Расположение мыслей в речи: где сказать. Построение речи, структура выступления. Выбор уместных и эффективных аргументов: аргумент в действии. Полемическое красноречие (эристика): о теории и практике спора. Этические основы ведения спора. Дебаты по актуальным проблемам современности, отработка навыков ведения спора.
2.	Тема 2. Моральная культура личности в современном мире	Дискуссионный характер современной этики, связь с публичными сферами общества, потребность в профессиональных знаниях, ориентация на открытость, плюрализм различных точек зрения. Современные направления этики: деонтология, утилитаризм, этика добродетелей. Трактовка морального выбора и моральной ответственности в них. Понятие моральной культуры личности. Проблемы прикладной этики. Экологическая этика («нравственно-понимающее» отношение к природе, новое экологическое мышление, инвайронментализм). Биомедицинская этика (принципы биоэтики, типы взаимоотношений врача и пациента, этика биомедицинских исследований).
3.	Тема 3. Эстетика на переломе культурных традиций.	Знание современных проблем эстетики позволяет составить целостное представление об основных тенденциях развития современного искусства и культуры в целом, дать философскую оценку такому важному элементу культуры, как эстетические ценности. В процессе изучения учащиеся должны получить представление об актуальных дискуссионных вопросах современной эстетики: Основные направления и темы в современной эстетической теории. Развитие техники репродуцирования и трансформация условий человеческого восприятия. Влияние средств массовой информации и техники репродуцирования на «производство» и «потребление» в эстетической сфере. Функция искусства в эпоху научно-технической революции. Художественные и эстетические цели искусства во взаимодействии с общекультурными и общесоциальными функциями. Роль искусства в обществе. Проблемы эстетического вкуса и эстетического идеала. Соотношение рационального и иррационального, интеллектуального и эмоционального в художественном творчестве. Новые эстетические категории: абсурд, лабиринт, симулякр, жестокость, безобразие.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа:

Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры

Отработка техники речи
Логическая аргументация в речах
Украшение речи, придание стиля речи
Риторика диалога, спор, дебаты

Тема 2. Моральная культура личности в современном мире

Эвдемонизм как главное направление классической этики.
Моральная философия Канта в XXI веке.
Современная прикладная этика и специфика ее проблем.

Тема 3. Эстетика на переломе культурных традиций.

Развитие техники репродуцирования и трансформация условий человеческого восприятия.
Влияние средств массовой информации и техники репродуцирования на «производство» и «потребление» в эстетической сфере.
Функция искусства в эпоху научно-технической революции.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры

Отработка техники речи
Логическая аргументация в речах
Украшение речи, придание стиля речи
Риторика диалога, спор, дебаты

Тема 2. Моральная культура личности в современном мире

Современные биомедицинские технологии.
Моральные аспекты использования атомной энергии.
Дискуссии о наказании в современной этике и юриспруденции.

Тема 3. Эстетика на переломе культурных традиций.

Художественное творчество и проблема художественного образа.
Художественное произведение как культурно-эстетическая ценность.
Проблемы художественного восприятия.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Практические и семинарские занятия.

На практических занятиях с учетом темы занятия выполняется презентация выполненных заданий в рамках групповых предпринимательских проектов, консультации

преподавателя по совершенствованию содержания, а также проверка правильности выполненных заданий.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий, а также выполнение заданий по темам в рамках индивидуальных и групповых проектов.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры	УК-1.1, 1.2, 1.5, 1.9, 1.26	Устный опрос, тест, онлайн курс
Тема 2. Моральная культура личности в современном мире	УК-1.1, 1.2, 1.5, 1.9, 1.26	Устный опрос, тест
Тема 3. Эстетика на переломе культурных традиций.	УК-1.1, 1.2, 1.5, 1.9, 1.26	Устный опрос, тест

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тестовые задания

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

№	Текст вопроса	Варианты ответов		Правильные ответы
1.	Что такое хрия?	Окончание речи		3
		Риторический аргумент		
		Краткое риторическое сочинение, имеющее определенную структуру		
		Выразительное чтение ораторского отрывка		
2.	Какое этимологическое значение имел	Искусство спора		2

	термин «риторика» в древнегреческом языке?	Теория красноречия Изучение языка Убедительное слово		
3.	Какое из приведенных определений риторики является наиболее точным?	Это теория, систематизирующая способы убеждения и виды их выражения в речи Это теория общения Это способность склонить адресата к желаемому действию Это филологическая дисциплина, изучающая стили речи		1
4.	Убеждение в рамках риторики можно определить как:	Мысль, которая представляется субъекту истинной, в которую он верит и которая может служить основанием для его действий Процесс навязывания собственного мнения некоторому адресату Правильное умозаключение о предмете речи Завершающий этап всякого ораторского воздействия		1
5.	Какая из перечисленных характеристик наиболее точно отражает содержание понятия «способ убеждения»?	Это позиция оратора по отношению к публике, которую можно оценить как уместную Это адекватный тип речевой реакции в случае несогласия с предлагаемой позицией Это прием эмоционального воздействия на адресата аргументации Это прием, который позволяет делать некоторые мысли приемлемыми для самого себя или другого человека		4
6.	Следует ли повторять главный тезис на протяжении выступления?	нет, повторы в речи придают ей тавтологический характер да, следует напоминать слушателям		2
7.	В каком смысле можно согласиться с утверждением Цицерона: «Поэтами рождаются, ораторами становятся»?	Оратором беспрепятственно может стать каждый Ораторская стезя – престижное занятие, сулящее большие выгоды, престижная и потому - труднодостижимая, требующая покровительства Оратор – это профессия Ораторское искусство требует большого труда, выучки, практики		4
8.	Кто из представленных мыслителей является основоположником науки риторики?	Тисий Цицерон Аристотель Демосфен		3
9.	Чем определяется уместность обращения?	Главным тезисом Эмоциональностью оратора Расположением публики Целью речи		4
10.	Главный тезис речи – это	Главная мысль риторического произведения Суждение, некоторое утверждение о предмете речи, доказательство которого ведет к достижению цели		2

		речи		
		Состояние умов, которого хочет добиться оратор		
		Цель выступления		
11.	Ценность человеческой жизни в традиционной христианской нравственности определяется	социальным положением		4
		психической и физической полноценностью		
		финансовой состоятельностью		
		уникальностью и неповторимостью личности		
12.	Что означает понятие «мораль» в этике Канта?	этикетные нормы.		3
		правила поведения в общественных местах.		
		свод всеобщих правил, принципов и норм поведения		
		понятие, равнозначное понятию «Этика».		
13.	Категорический императив есть	ответная реакция		2
		безусловное требование		
		осознание вины и допущение наказания за нее		
		покорность судьбе		
14.	«Должное» морали - это	идеальная сторона морали		1
		вся совокупность мотивов и поступков человечества		
		конкретное состояние нравственности в обществе		
15.	«Сущее» морали - это	идеальная сторона морали		3
		вся совокупность мотивов и поступков человечества		
		конкретное состояние нравственности в обществе		
16.	Мораль поддерживается в обществе	путем экономических стимулов		2,3
		голосом совести		
		общественными институтами		
		принуждением со стороны государства		
17.	Определяющим регулятором решения сложных этических проблем в профессиональной деятельности является	международное право		1,2,4
		принципы профессиональной этики		
		экономических интересов		
		благополучия индивидуальной карьеры		
18.	Генетический скрининг и позитивная евгеника — это	благо для человека		4
		зло для человека		
		допустимо в практике		
		недопустимо, так как может привести к моральным конфликтам и нарушению прав личности		
19.	Генетический скрининг и негативная евгеника	благо для человека, так как может избавить индивидуума и общество от генетических болезней		1,4
		зло для человека, так как допускает возможность манипуляции личностными качествами человека		
		запрещены из-за позиции церкви		
		разрешены и используются в практике ряда стран мира		

20.	Использование перинатальной диагностики в евгенических целях в биомедицинской этике	признается осуждается является нейтрально, полагаясь на собственное мнение человека	2
21.	Что означает в переводе с греческого термин «эстетика» (aisthetikos)?	Разумный Воображение Чувственный Творческий	3
22.	Кто ввел термин «эстетика» в научный обиход, назвав им свою работу?	Аристотель И. Кант Д. Юм А. Баумгартен	4
23.	Согласно А. Баумгартену, эстетика это	Наука о чувственном познании Философия искусства Наука о рациональном познании Наука о творчестве	1
24.	В качестве основных вопросов эстетики принято выделять следующие	Сущность прекрасного Сущность добра Хорошие манеры Искусство Познание действительности	1,4
25.	Какие проблемы искусства являются предметом эстетики как философской дисциплины?	Соотношение произведения и действительности Характеристика жанров и стилей искусства Приемы художественного творчества Функции искусства Принципы художественного творчества	1,4,5
26.	Выберите объективистские подходы к эстетике	Эстетика Г.В.Ф. Гегеля Эстетика И. Канта Античная эстетика Психологическая эстетика Эстетика Ф. Ницше	1,3
27.	Какие категории не являются эстетическими	Красота Симпатия Вкус Возвышенное Добро Трагическое Симметрия	2,5,7
28.	Выберите субъективистские подходы к эстетике	Эстетика Г.В.Ф. Гегеля Эстетика И. Канта Античная эстетика Психологическая эстетика Эстетика Э. Бёрка Средневековая эстетика	2,4,5
29.	Соотнесите представления о предмете эстетики и их авторов	общефилософские вопросы природы красоты и искусства искусство в рамках богословия соотношение природы и художественной деятельности Фома Аквинский Г.В.Ф. Гегель Аристотель	1-3;2-1;3-4;4-2

		изящные искусства	Леонардо да Винчи		
30.	Область знания о неутилитарном отношении человека к действительности, изучающая специфический опыт ее освоения, в процессе (и в результате) которого человек испытывает духовное наслаждение это				эстетика

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточной формой контроля является зачет. По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено». Зачет по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Зачет может выставляться по результатам аттестации всех блоков модуля или по вопросам для зачета. Форма проведения зачета доводится до студентов на первом занятии.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса. Каждый студент имеет право воспользоваться лекционными материалами и методическими разработками.

Примерные вопросы к зачету:

1. Предмет риторики. Риторика и ораторское искусство.
2. Структура речи. Вступление.
3. Структура речи. Главная часть.
4. Структура речи. Заключение.
5. Рекомендуемые способы борьбы со страхом и волнением. Способы устранения помех при выступлении.
6. Эвдемонизм и деонтология как основные направления в этике.
7. Понятие прикладной этики и специфика ее проблем.
8. Современные биомедицинские технологии и их моральные оценки.
9. Моральные аспекты использования атомной энергии.
10. Дискуссии наказания в современной этике и юриспруденции.
11. Развитие техники репродуцирования и трансформация условий человеческого восприятия.
12. Влияние средств массовой информации и техники репродуцирования на «производство» и «потребление» в эстетической сфере.
13. Функция искусства в эпоху научно-технической революции.
14. Художественные и эстетические цели искусства во взаимодействии с общекультурными и общесоциальными функциями.
15. Роль искусства в современном обществе.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)

Повышенный	Творческая деятельность	Включает <i>нижесстоящий</i> уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Включает <i>нижесстоящий</i> уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная учебная литература

1. Михальская, А. К. Риторика: учебник / А. К. Михальская. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 1 on-line, 480 с. - (Высшее образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2112520>.
2. Разин, А. В. Этика: учебник / А. В. Разин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРАМ, 2024. - 1 on-line, 415 с. - (Высшее образование). - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2110944>.

Дополнительная учебная литература

1. Браун, П. Эстетический интеллект: как его развивать и использовать в бизнесе и жизни / Полин Браун ; пер. с англ. Н. Брагиной. - Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2023. - 302, [1] с.: ил. - Библиогр. в примеч.: с. 281-301. - ISBN 978-5-00185-771-3.
2. Федоткина, Е. В. Техники публичного выступления : учебное пособие для студентов всех направлений подготовки РУТ (МИИТ) / Е. В. Федоткина, М. Б. Серпикова, Т. А. Шехурдина. - Москва : РУТ (МИИТ), 2021. - 274 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2135334>
3. Теоретические основания прикладной этики : учебное пособие / Н. П. Цепелева, Т. С. Кузубова, Р. В. Алашеева [и др.] ; под общей ред. Н. П. Цепелевой ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 155 с. - ISBN 978-5-7996-2950-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1932322>
4. Бычков, В. В. Эстетика : учеб. для вузов / В. В. Бычков. - М. : Акад. Проект ; [Б. м.] : Фонд " Мир", 2011. - 451, [2] с. - (Gaudeamus). - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 978-5-8291-1267-7. - ISBN 978-5-902357-99-5.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
ЭБС Знаниум
ЭБС Лань
ЭБС АЙБУКС
Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень программного обеспечения

система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий (при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль педагогический»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Несына С.В. к психол.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»,

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреаев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль педагогический».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Модуль педагогический».

Цель дисциплины: создание условий для формирования базовых педагогических компетенций у студентов непедагогических направлений подготовки, осознания значимости профессии педагога в современном мире; обучение основам ведения педагогической деятельности, включая проектирование современного образовательного пространства, применение современных образовательных технологий в конкретной предметной области, освоение основ педагогической рефлексии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК.1.3. Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения УК.1.5. Планирует деятельность с учетом поставленных целей собственного жизненно-образовательного маршрута в сообществах различного типа УК.1.11. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК.1.12. Планирует и достраивает собственный жизненно-образовательный маршрут при получении основного и дополнительного образования	Знать: - принципы профессиональной педагогической этики; - роль педагогической деятельности в современном обществе; - социальные, возрастные, индивидуальные особенности обучающихся; - современные образовательные технологии. Уметь: - выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития в педагогической профессии; - применять современные образовательные технологии в педагогической деятельности; - осуществлять поиск, отбор, анализ и синтез необходимой информации для решения практических задач; - осуществлять рефлекссию своей педагогической деятельности в реальных условиях современной школы. Владеть: - навыками проектирования траектории саморазвития;

		- способностью анализировать, адаптировать и применять опыт ведущих педагогов-практиков Калининградской области; - навыками рефлексии своей педагогической деятельности в формате педагогических проб

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль педагогический» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах – 180 часов, 5 зачетных единиц. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Психолого-	Профессия педагога в современном мире

	педагогический	Основы современной дидактики Современные образовательные технологии Психолого-педагогическое взаимодействие участников образовательного процесса Инклюзивное образование в современном мире Воспитательная работа в современной школе
2	Предметный	Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса Методика предметного обучения Подготовка, реализация и защита педагогического проекта (образовательное событие)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Профессия педагога в современном мире: Специфика педагогической профессии. Профессиональная деятельность и личность педагога. Профессиональная компетентность педагога. Подготовка и профессиональное становление личности педагога. Аксиологические основы педагогической профессии. Профессиональная этика (долг, совесть, справедливость, честь). Технология педагогического общения и установления педагогически целесообразных взаимоотношений. Ценностно-смысловое самоопределение педагога в профессиональной деятельности. Профессиональное развитие и самосовершенствование педагога.

Основы современной дидактики: Общее представление о дидактике, задачи дидактики, структурные компоненты целостного педагогического процесса; основные понятия дидактики, классификация методов обучения, факторы выбора методов обучения, урок как основная форма организации обучения; дидактические требования к уроку, примерный план-конспект современного урока.

Психолого-педагогическое взаимодействие участников образовательного процесса.

Понятие психолого-педагогического сопровождения. Специфика психолого-педагогического взаимодействия. Стили психолого-педагогического взаимодействия. Демократический стиль взаимодействия с классом. Нормативная регуляция поведения школьников. Стратегии поддержки позитивного климата в классе. Стратегии кратковременного контроля и пресечения нежелательного поведения учеников в классе. Стратегии разрешения проблем

Инклюзивное образование в современном мире.

Сущность инклюзивного образования в современном образовательном пространстве. История становления и развития специального и инклюзивного образования. Модели реализации инклюзивного образования в современном мире. Нормативно-правовые основы инклюзивного образования. Понятие и структура специальных образовательных условий.

Требования ФГОС общего образования к психолого-педагогическим условиям реализации основной образовательной программы.

Воспитательная работа в современной школе: воспитание, субъекты воспитания, основы воспитательной работы, цели воспитания; классный руководитель, его роль и функции, программа воспитания, содержание воспитания, формы воспитательной работы, методы воспитания, приемы воспитания, технологии воспитания, педагогические средства воспитания; нормативно-правовые основы воспитательной деятельности в школе.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом.

Вопросы для обсуждения:

Сайты, которые помогут разработать методические материалы к уроку по учебному предмету. Содержание интернет-ресурсов учителей. Содержание компонент, ФГОС ООО необходимых для проектирования образовательной программы. Учебный план (образовательной программы) образовательной организации. Выбор системы средств обучения.

«Методика преподавания предмета в средней школе. Цели и задачи школьной дисциплины. Организация учебного процесса по предмету. Урок как основная форма организации обучения. Роль учителя. Образовательная среда. Оборудование кабинета и требования к нему. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса. Оценивание результатов обучения по предмету. Внеклассная работа по конкретной дисциплине.

Вопросы для обсуждения:

Современные методы и технологии обучения и диагностики в организации урочной и внеурочной деятельности в школе. Способы реализации основных тенденций и целей образовательной деятельности на современном этапе развития. Способы осуществления педагогического сопровождения социализации и профессионального самоопределения обучающихся. Способы организации продуктивного взаимодействия со всеми участниками образовательных отношений.

Педагогическая дискуссионная площадка (образовательное событие)

Вопросы для обсуждения:

1. Как вы совершенствовали свое педагогическое мастерство?
2. Какими педагогическими технологиями вы овладели?
3. Реализовали ли вы в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу и какие?

4. Проанализируйте собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщите его.

5. Развили ли вы у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности. Какие?

Рекомендуемые задания для педагогических проектов

Изучение нормативно-правовых документов в сфере образования. Знакомство с образовательной средой образовательной организации. Знакомство с учебно-методическим обеспечением образовательного процесса. Осуществление педагогического наблюдения на уроках. Проведение комплексного анализа уроков. Разработка и проведение фрагментов уроков, анализ профессиональных проб совместно с педагогом-наставником. Знакомство с организацией воспитательной работы и сопровождением духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности. Разработка и проведение

воспитательного мероприятия. Знакомство с организацией работы с родительским сообществом, с деятельностью методических объединений образовательной организации, органами школьного самоуправления и т.д. Самостоятельное проведение уроков с последующим обсуждением профессиональных проб с педагогом-наставником

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенций (УК-1). Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно

связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Психолого-педагогический модуль	УК.1.3, УК.1.5, УК.1.11, УК.1.12.	Самостоятельное проведение уроков / фрагментов уроков /внеурочных мероприятий
Предметный модуль	УК.1.3, УК.1.5, УК.1.11, УК.1.12.	Самостоятельное проведение уроков / фрагментов уроков /внеурочных мероприятий

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Дискуссия, выполнение кейсов, составление плана-конспекта урока, презентация проекта:

К теме «Введение в педагогическую профессию»

Цель: определить понятие педагогики как науки, ее основные функции и задачи.

Вопросы для обсуждения:

1. Педагогика как наука, объект и предмет.
2. История развития педагогики
3. Основные функции и задачи педагогики.
4. Взаимосвязь педагогики с другими науками.

Задание:

Дать определения понятиям: педагогика, образование, обучение, дидактика, гармоническое развитие, воспитание, воспитательная система, педагогическая деятельность, педагогическая теория, практика.

К теме «Психолого-педагогическое взаимодействие субъектов образовательного процесса»

Цель: уметь анализировать психолого-педагогическое взаимодействие с точки зрения целесообразности используемых педагогом стратегий и тактик.

Дискуссия проходит в групповой форме. Студенты делятся на группы, обсуждают ситуации из своей школьной жизни и выбирают одну из них для последующего анализа. Далее результаты работы групп представляются всем участникам.

Вопросы для обсуждения:

- 1) Насколько типичной является описанная ситуация?
- 2) Какой тип стратегий использовал педагог во взаимодействии с классом (с учеником / учениками)?

3) На какую перспективу (краткосрочную или долгосрочную) ориентированы эти стратегии? Докажите.

4) Поставьте себя на место участников. Что они чувствовали, о чем думали, к чему стремились, каковы были их мотивы?

Как бы вы поступили в этой ситуации?

Задание:

1. Что делать, если ребенок нарушает правило? Продемонстрируйте алгоритм действий взрослого
2. Продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: выяснение
3. Продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: перефразирование
4. Продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: отражение чувств

К теме «Инклюзивное образование в современном мире»

Цель: ввести основные понятия инклюзивного образования, изучить нормативно-правовые и этические основы инклюзивного образования.

Вопросы для обсуждения:

1. Модели обучения детей с ограниченными возможностями здоровья: сегрегация, интеграция, инклюзия.
2. Сопоставление интеграции и инклюзии.
3. Основные понятия и категории инклюзивного образования.
4. Этические основы инклюзивного образования
5. Нормативно-правовые основы инклюзивного образования в Российской Федерации
6. ФГОС НОО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.
7. Профессиональная готовность педагогов к инклюзивному образованию.

Задания:

Решите следующие *психологические задачи* (определить тип нарушенного развития)

1. У Дэниэла одна любимая игрушка и десятки других, которые для него будто и не существуют. Единственная обожаемая моим сыном игрушка – деревянный Паровозик Томас, с физиономией в виде часов с черным ободком и трубой, здорово смахивающей на шляпу. Паровозик должен следовать за Дэниэлом повсюду, находясь либо у него во рту, либо в руке. Ни в коем случае не в руке Эмили и уж конечно не в раковине, под струей воды. Никакие мои уговоры и обещания вымыть игрушку за минутку – меньше чем за минутку – на Дэниэла не действовали: он барабанил кулачками по моим бедрам и верещал как мартышка, горестно округлив рот. Я протянула руку, чтобы погладить Дэниэла по спине, он меня отпихнул. Он не позволял ни прикоснуться к себе, ни обнять, а сам все плакал, словно его кто-то чудовищно колотит, словно его пчела ужалила или какая другая беда приключилась, еще страшнее. Дети *так* не делают. Оттолкнувшись головой от моей лодыжки, Дэниэл возил лбом по полу, потом пополз до стены и изо всех своих силенок тыкался головой в угол комнаты.

Дэниэл с каждым днем плакал все больше и больше, по любым, самым странным и необъяснимым поводам. И я представления не имела – почему.

Я отошла взглянуть на Дэниэла — и поняла, что его нигде нет. Кошмарная девичья поп-группа завывала в самое ухо, не желая умолкнуть. Я не только *слышала* этих девиц, но и *видела*, как они танцуют на сцене. В моей голове полным ходом шло светозвуковое шоу. Тщетно я затыкала уши пальцами и, прикрыв глаза ладонями, волчком вертелась на месте. Точь-в-точь как Дэниэл, когда сильно расстроен.

— Дэниэл!!!

Тишина в ответ. Дэниэл никогда не отзывается (отрывок из книги Марти Леймбаха «Дэниэл молчит»).

Ответ: РАС

2. Мать Гренуя родила его под столом рыбной лавки, среди рыбных голов. Мать обвиняют в детоубийстве и казнят, а новорождённого полиция отдаёт некой кормилице. Женщина отказывается ухаживать за ребёнком, потому, что, по её словам, он «не пахнет как другие дети» и одержим дьяволом. Затем его отдают в приют мадам Гайяр. Здесь Гренуй живёт до восьми лет, дети сторонятся его, к тому же он некрасив. Никто не подозревает о том, что он обладает острым обонянием. Единственная радость для него — это изучение новых запахов. *Однажды* на улице он чувствует приятный аромат, он его манит. Источником аромата оказывается юная девушка. Гренуй опьянён её ароматом, душит девушку, наслаждаясь её запахом, а затем скрывается незамеченным. Его не мучает совесть, он находится под властью аромата.

Гренуй попадает в пещеру и живёт там несколько лет. Он понимает, что сам не пахнет и хочет изобрести духи, чтобы люди перестали сторониться его и приняли за обычного человека. В городе начинается волна странных убийств, жертвами становятся юные девушки. Это Гренуй собирает запахи, обривая своих жертв и обмазывая их жиром (отрывок из книги Зюскинд Патрик «Парфюмер. История одного убийцы»).

Ответ: психопатия

3. Он знал, что быть матерью такого мальчика, как он, это не то что быть матерью обыкновенного мальчика. Руки и ноги обыкновенных ребят слушаются их всегда, а Джона его руки и ноги слушаются только иногда. И когда мама из-за этого расстраивается, Джону обычно становится хуже. Он начинает спотыкаться, ронять вещи, заикаться, и иногда ему приходится отчаянно колотить себя кулаками по бокам, чтобы выговорить слово.

Пора бы им догадаться, что он целый мальчик, но связанный по рукам и ногам. Что он — молодой лев в цепях, орел с подрезанными крыльями. Что это они заточили его тело в тюрьму (отрывок из книги Саутолл Айвен «Пусть шарик летит»).

Ответ: ДЦП

4. Наконец малышка закричала, и тогда он перевернул ее и взглянул в крошечное лицо.

Нежную кожу покрывал сметанный узор родовой смазки, тельце скользило от околоплодных вод и остатков крови. У нее были мутные голубые глазки и угольно-черные волосы, однако всего этого он почти не заметил, потому что видел совсем другое. Безошибочные признаки: вздернутые, словно от смеха, наружные уголки глаз, эпикантус век, приплюснутый нос. «Классический случай, — всплыли в мозгу слова профессора, произнесенные много лет назад, когда они осматривали точно такого же ребенка. — Монголоидные черты. Вам известно, что это значит?» Тогда он послушно перечислил

симптомы, заученные по книге: пониженный мышечный тонус, замедленный рост и умственное развитие, возможные болезни сердца, ранняя смерть. Профессор кивнул и приложил стетоскоп к гладкой голой груди новорожденного. «Несчастный малыш. Родителям только и остается, что менять подгузники. А лучше пожалеть себя и отдать бедняжку в интернат» (отрывок из книги Эдвардс Ким «Дочь хранителя тайны»).

Ответ: синдром Дауна

5. Дома Сингер без устали разговаривал с Антонапулосом. Руки его вычерчивали слова быстрыми жестами, а лицо при этом было крайне оживленное, и зеленовато-серые глаза ярко блестели. Своими худыми, сильными руками он рассказывал Антонапулосу обо всем, что случилось за день. Антонапулос сидел, лениво развалился, и смотрел на Сингера. Если он и шевелил руками, а это бывало редко, то только для того, чтобы сказать, что ему хочется есть, спать или выпить. Эти свои три желания он выражал одними и теми же неопределенными неуклюжими движениями (отрывок из книги КарсонМаккалерс «Сердце – одинокий охотник»).

Ответ: глухота

6. Я не люблю, когда люди на меня кричат. Я от этого пугаюсь, потому что они могут ударить меня или ко мне притронуться. И я не знал, что мне делать дальше.

Потом миссис Ширз снова принялась кричать. Я закрыл уши руками, зажмурил глаза и стал клониться вперед, пока не согнулся так, что лоб коснулся травы. Трава была холодной и влажной. И мне сразу сделалось лучше.

Полицейский мужчина сказал:

— Ну? Что тут приключилось?...

Я отвернулся от него и снова упал лицом в траву. А потом издал звук, который отец называет стенаниями. Этот звук у меня вырывается, когда из внешнего мира приходит слишком много информации разом. Так бывает, например, когда я огорчаюсь. Тогда я подхожу к радиоприемнику и ставлю его на промежуточный канал между двумя станциями. Из него начинает вырываться шипение, которое называется. Если сильно отвернуть громкость, то, кроме него, ничего не слышно. И когда я его слушаю, я чувствую себя в безопасности... (отрывок из книги Марк Хэддон «Загадочное ночное убийство собаки»).

Ответ: РАС

К теме «Преподавание и воспитательная работа»

Цель: обозначить важность организации воспитательной работы, определить ее особенности, основные формы и методы.

Вопросы для обсуждения:

1. Профессиональная компетентность педагога.
2. Общие характеристики понятий «преподавание» и «воспитательная работа» и их отличия.
3. Формы и методы воспитательной работы.
4. Критерии эффективности воспитательной работы.

Задание:

- составить краткую программу воспитательной работы для 5 класса.

К теме «Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом»

Представление практических заданий

Цель сформировать представления по проектированию контекста педагогической деятельности.

Задание 1. Ниже приведены три определения понятия «образовательная система». Как будут различаться стратегии проектирования в зависимости от выбора того или иного определения? Что будет приоритетно являться предметом преобразования в каждом из вариантов?

Образовательная система — это совокупность образовательных программ, удовлетворяющих запросы определенных групп населения на данной территории и обеспечивающих стабильность результатов образовательной деятельности (О. Е. Лебедев).

Образовательная система — это специально выстраиваемая силами общества и государства в соответствии с историческим и социокультурным контекстом система сохранения, воспроизводства и развития Человеческого Качества.

Образовательная система — это специально организованная система, предназначенная включить человека в культуру (прошлую, настоящую, будущую), придать эволюции культуры безопасный ход, т. е. выработать, сформировать определенную готовность к действию, развернуть, наладить механизмы ориентации, адаптации, побуждения, коммуникации, продуцирования ценностей в той или иной области (В. Е. Радионов).

Задание 2. На основе анализа образовательных ресурсов Интернет составить перечень сайтов, которые помогут разработать методические материалы к уроку по учебному предмету.

Задание 3. Проанализируйте ФГОС ООО и определите содержание компонент, необходимых для проектирования образовательной программы.

Задание 4. Разработайте памятку составителю учебного плана (образовательной программы) образовательного учреждения.

Задание 5. Разработайте схему представления результатов выбора системы средств обучения.

Задание 6. Вы собираетесь готовить учебный материал для обучения определенному учебному действию. Составьте не менее трех «хорошо определенных» целей обучения для описания результатов, которых должны достичь обучающиеся с помощью Вашей программы.

Задание 7. Вы собираетесь готовить учебный материал по определенной теме. Составьте не менее трех «хорошо определенных» целей обучения для описания результатов, которых должны достичь обучающиеся с помощью Вашей программы.

К теме «Методика предметного обучения с практикумом на базе школ г. Калининграда»

Составление плана-конспекта урока

Задание: Разработать план-конспект урока учебного предмета, соответствующего направлению подготовки студента, по следующему шаблону:

ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА

Предмет _____

Урок № _____

Тема урока: _____

Тип урока: **Урок «открытия» нового знания**

Деятельностная цель: формирование способности обучающихся к новому способу действия.

Образовательная цель: расширение понятийной базы за счёт включения в неё новых элементов.

Формирование УУД:

Личностные действия: (самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическая ориентация)

Регулятивные действия: (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция)

Познавательные действия: (общеучебные, логические, постановка и решение проблемы)

Коммуникативные действия: (планирование учебного сотрудничества, постановка вопросов, разрешение конфликтов, управление поведением партнера, умение с достаточной точностью и полнотой выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации)

Этап урока	Действия учителя	Деятельность обучающихся	УУД
1. Организационный момент (1-2 минуты) 2. Актуализация знаний (4-5 минут) 3. Постановка учебной задачи (4-5 минут) 4. «Открытие нового знания» (построение проекта выхода из затруднения) (7-8 минут) 5. Первичное закрепление (4-5 минут) 6. Самостоятельная работа с проверкой по эталону. Самоанализ и самоконтроль (4-5 минут) 7. Включение нового знания в систему знаний и повторение (7-8 минут) 8. Рефлексия деятельности 9. (Итог урока 2-3 минуты)			

К теме «Педагогическая дискуссионная площадка (образовательное событие)».

Цель: способствовать саморефлексии студентов в педагогической деятельности.

Вопросы для обсуждения:

1. Как вы совершенствовали свое педагогическое мастерство?
2. Какими педагогическими технологиями вы овладели?
3. Реализовали ли вы в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу и какие?
4. Проанализируйте собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщите его.
5. Развили ли вы у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности. Какие?

Задание: Заполнить таблицу:

Цели профессиональной деятельности	Результат (что сделано, конкретные достижения)
Совершенствовать свое педагогическое мастерство	
Овладеть конкретной педагогической технологией	
Добиться высоких результатов в обучении	
Реализовать в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу	
Добиться признания своих коллег	
Проанализировать собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщить его	
Развивать у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности.	

Презентация проектов (групповых/индивидуальных)

Продукт коллективной работы студентов на практическом занятии. Тематика работ выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом (группой) самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Задания оцениваются непосредственно на занятии.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерные темы проектов:

1. Применение средств ИКТ в учебной деятельности на примере цифровых образовательных ресурсов.
2. Исторический театр в школе.
3. Создание моделей биологических объектов как способ получения метапредметных знаний. «Макет внутренних органов человека».
4. Практическое применение Математики через реальные задачи.
5. Повышения качества проведения дистанционных занятий.

6. Физика в нашей жизни.
7. Использование социальных сетей в образовательном процессе на примере сети «ВКонтакте».
8. Применение нестандартных форм и методов на уроках информатики.
9. Конструктор ДНК.
10. Мейоз «Шпаргалка - Демонстратор».
11. Модель животной клетки.
12. Палеонтология в Калининградской области.
13. Демонстрационный материал в кабинете биологии.
14. Методика обучения истории: трудные вопросы истории России.
15. Анализ концепции преподавания учебного предмета «История».
16. Что важнее для урока – технология или творчество учителя? Какой урок ценнее, полноценнее, современнее – построенный по сценарию или урок-экспромт?
17. Общие черты и особенности стандартов (нормативных документов) исторического образования в РФ и зарубежных странах.
18. Судьба письменных работ в изучении истории.
19. Игра как способ интенсификации учебного процесса на уроках английского языка.
20. Использование MSAccess при обучении информатике.
21. Использование программы Flowgorithm на уроке информатики для изучения блок-схем учениками.
22. Психологическое здоровье детей (проблемы троллинга, буллинга, безопасности в Интернете) 5-7 классы.
23. Профориентация 7-8 классы: «Твой выбор».
24. Стресс перед экзаменами 9 и 11 классы.
25. Школьная успешность.
26. Советы учеников учителям.
27. Я в школе (что меня устраивает, что не устраивает в моей школе).
28. Высокоэффективный класс. Творчество и технологии в процессе обучения.
29. Проблемы подготовки студентов к преподаванию обществознания на основе организации деятельности обучающихся.
30. Методы преподавания обществознания в 70-80 годах 20 века.
31. Внеурочная деятельность в школе.
32. Периодическая система химических элементов.
33. Введение в органическую химию.

Примерная схема комплексного анализа урока

Содержание деятельности преподавателя и учащихся

1. Соответствие урока дидактическим принципам. Анализ и оценка эффективности степени реализации основных принципов обучения: научности, доступности и посильности, последовательности (других принципов), реализуемых на уроке
2. Актуальность учебного материала урока и его связь с жизненным опытом учащихся (теории с практикой).
3. Степень новизны, проблемности и привлекательности учебного материала для учащихся (рассматриваемой на этом этапе занятия учебной информации).

4. Оптимальность объема предлагаемой для усвоения за одно занятие информации (объема изучаемого нового материала).

Анализ мотивационного аспекта урока:

1. Что предпринимает учитель в начале урока, чтобы вызвать у учащихся интерес к предстоящей работе? Успешным ли, с мотивационной точки зрения, было начало урока?
2. В какой мере педагог обучает учащихся приемам целеполагания?
3. Актуализировал ли учитель по ходу урока мотивационные состояния учащихся?
4. Развитию каких потребностей учитель уделял внимание (интеллектуальная, познавательная, потребность в достижении, в познавательном общении, др. потребностей)?

Анализ дидактического аспекта урока:

1. Методы и приемы обучения, применяемые на уроке, их целесообразность и эффективность на данном уроке с точки зрения соответствия возрастным особенностям учащихся, содержанию учебного материала, другим условиям организации педагогического процесса
2. Какие приемы побуждения к активной деятельности использовал учитель чаще всего?
3. Обучаются ли школьники в ходе урока приемам логической, смысловой обработки материала?
4. В какой мере формируются элементы творческого мышления?
5. Удавалось ли учителю переключать учащихся с одного вида деятельности на другой? Насколько эти приемы были эффективны?
6. Учатся ли школьники оценивать и анализировать работу своих товарищей, собственную мыслительную деятельность?
7. Используется ли на уроке коллективная мыслительная деятельность?
8. Наличие и эффективность обратной связи со всеми учащимися и в свете этого степень оптимальности сочетания индивидуального, дифференцированного и фронтального подходов к учащимся.
9. Какие критерии использует учитель для того, чтобы установить, как понят ли материал?
10. Эффективность контроля за степенью обученности учащихся и уровень требований, на котором производится ее проверка и оценка
11. Наличие, целесообразность и эффективность использования наглядности и современных технологий.

Воспитательный аспект урока:

1. Воспитательная эффективность урока: какие методы и приемы воспитания применяются на уроке? Степень эстетического воздействия занятий на учащихся
2. Психологический климат на уроке и стиль общения педагога на уроке, влияние этих факторов на учащихся на уроке

Общие выводы по уроку:

1. Тип урока по дидактической цели
2. Цели и задачи урока и их достижение
3. Рациональность и эффективность использования времени занятий, а также оптимальность темпа и чередования основных видов деятельности

преподавателя и учащихся в ходе занятий. Плотность, эффективность урока и оптимальность работы учителя

– Степень обеспечения правил и условий безопасности жизнедеятельности школьников и укрепления их здоровья;

Примерная схема анализа и самоанализа урока

1. Общие сведения:

школа, класс, дата проведения урока;

тема урока, задачи урока.

2. Оборудование урока:

- какие средства обучения использовал учитель;
- подготовлены ли наглядные пособия и технические средства;
- как подготовлена образовательная среда к уроку.

3. Содержание урока:

- соответствует ли содержание программе, задачам урока;
- адаптация изучаемого материала к возрастным и индивидуальным особенностям школьников;
- формированию каких знаний, умений и навыков он способствует;
- с каким материалом учащиеся работали впервые, какие знания, умения и навыки формировались и закрепились на уроке;
- как материал урока способствовал развитию творческих сил и способностей учащихся;
- какие общеучебные и специальные умения и навыки развивались;
- как осуществлялись межпредметные связи;
- соблюдались ли внутрипредметные связи;
- способствовало ли содержание урока развитию интереса к учению.

4. Тип и структура урока:

- какой тип урока избран, его целесообразность;
- место урока в системе уроков по данному разделу;
- как осуществлялась связь урока с предыдущими уроками;
- каковы этапы урока, их последовательность и логическая связь;
- соответствие структуры урока данному типу;
- как обеспечивалась целостность и завершённость урока.

5. Реализация принципов обучения:

- принцип направленности обучения на комплексное решение задач;
- в чём выразилась научность обучения, связь с жизнью, с практикой;
- как реализовывался принцип доступности обучения;
- с какой целью использовался каждый вид наглядности;
- как соблюдался принцип систематичности и последовательности формирования знаний, умений, навыков;
- как достигалась сознательность, активность и самостоятельность учащихся;
- как осуществлялось руководство учением школьников;
- в какой мере осуществлялось развитие учащихся на уроке;

- какой характер познавательной деятельности преобладал (репродуктивный, поисковый, творческий);
- как реализовывались индивидуализация и дифференциация обучения;
- как стимулировалось положительное отношение обучающихся к учению.

6. Методы обучения:

- в какой мере применяемые методы соответствовали задачам урока;
- какой характер познавательной деятельности они обеспечивали;
- какие методы способствовали активизации учения школьников;
- как планировалась и проводилась самостоятельная работа и обеспечивала ли она развитие познавательной самостоятельности обучающихся;
- какова эффективность использованных методов и приёмов обучения.

7. Организация учебной работы на уроке:

- как осуществлялась постановка учебных задач на каждом этапе;
- как сочетались разные формы: индивидуальная, групповая, классная;
- осуществлялось ли чередование разных видов деятельности обучающихся;
- как организовывался контроль за деятельностью обучающихся;
- правильно ли оценивались знания и умения учеников;
- как учитель осуществлял развитие школьников (развитие логического мышления, критичности мысли, умений сравнивать, делать выводы);
- какие приёмы использовал учитель для организации обучающихся;
- как подводил итоги этапов и всего урока.

8. Система работы учителя:

- общая организация работы на уроке, распределение времени, логика перехода от одного этапа к другому, управление учебной работой учащихся, владение классом, соблюдение дисциплины;
- показ учащимся рациональных способов учебной работы;
- определение объёма учебного материала на урок;
- поведение учителя на уроке: тон, такт, местонахождение, внешний вид, манеры, речь, эмоциональность, характер обучения (демократичный или авторитарный), объективность;
- роль учителя в создании нужного психологического микроклимата.

9. Система работы учащихся:

- организованность и активность на разных этапах урока;
- адекватность эмоционального отклика;
- методы и приёмы работы, уровень их сформированности;
- отношение к учителю, предмету, уроку, домашнему заданию;
- уровень усвоения основных знаний и умений;
- наличие умений творческого применения знаний, умений и навыков.

10. Общие результаты урока:

- выполнение плана урока;
- мера реализации общеобразовательной, воспитывающей и развивающей задач урока;
- уровни усвоения знаний и способов деятельности обучающихся:
- 1-й – усвоение на уроке восприятия, понимания, запоминания;

- 2-й – применение в аналогичной и сходной ситуации;
- 3-й – применение в новой ситуации, то есть творческое;

11. Общая оценка результатов и эффективности урока:

Оrientировочная схема анализа воспитательного мероприятия

1. Обоснование целей (закрепление, расширение, углубление знаний, полученных детьми на уроках, подготовка к получению новых знаний, формирование нравственных отношений в коллективных делах, развитие самостоятельности, инициативы и т.п.).
2. Соответствие целей внеклассного занятия системе внеклассной работы (планированию внеклассной работы на определённый период, текущий период и т. д.).
3. Форма внеклассного занятия. Эффективность использования данной формы занятия для развития школьников. Соответствие формы занятия возрасту детей, особенностям классного коллектива, индивидуальным особенностям каждого участника, уровню развития учащихся.
4. Эффективность использования времени, отведённого на мероприятие.
5. Эффективность использования выбранных технологий (информационно-коммуникационных и т.д.).
6. Степень активности школьников.
7. Роль учителя в организации и проведении мероприятия.
8. Создание педагогом ситуации выбора:
9. Даны ли педагогом чёткие требования к процессу проведения мероприятия (в зависимости от формы), к отношениям в совместной деятельности.
11. Степень достижений целей
12. Влияние на развитии классного коллектива в целом и индивидуальном развитии каждого ученика.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию	хорошо		71-85

	ой деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Основы педагогики : учебник / Т.С. Дорохова, Ю.А. Верхотурова, М.А. Галагузова [и др.] ; под ред. М.А. Галагузовой. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 272 с. — (Высшее образование). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»
2. Педагогика инклюзивного образования: учебник / Т.Г. Богданова, А.А. Гусейнова, Н.М. Назарова [и др.]; под ред. Н.М. Назаровой. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 335 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»
3. Сапогова, Е. Е. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие / Е.Е. Сапогова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 638 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»
4. Ходусов, А. Н. Педагогика воспитания: теория, методология, технология, методика : учебник / А.Н. Ходусов. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 405 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»
5. Осадчук, О. Л. Психология социального взаимодействия : практикум / О. Л. Осадчук, Н. Н. Рыбакова, И. А. Дегтярева. - Омск : СибАДИ, 2022. - 174 с. Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

Дополнительная литература

1. Александрова, Е.А., Асадуллин, Р.М., Бережнова, Е.В. и др. Методология педагогики/ Е.А. Александрова, Р.М. Асадуллин, Е.В. Бережнова и др. —Москва: «НИЦ ИНФРА-М», 2020. -296 с. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium».
2. Гайченко, С. В. Игровые коммуникативные технологии в условиях инклюзивного образования: учебное пособие / С.В. Гайченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 83 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»
3. Капранова, В.А. История педагогики в лицах: учебное пособие для бакалавриата/ В.А. Капранова. —Москва: «НИЦ ИНФРА-М», 2019. — 176 с. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium»
4. Лукацкий, М. А. Педагогика : учебное пособие / М. А. Лукацкий. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 520 с. - Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Консультант студента»

5. Педагогика : учебник / В.Г. Рындак, А.М. Аллагулов, Т.В. Челпаченко [и др.] ; под общ. ред. В.Г. Рындак. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 427 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium».

6. Рындак, В.А., Аллагулов, А.М., Челпаченко, Т.В. и др. Педагогика / В.А. Рындак, А.М. Аллагулов, Т.В. Челпаченко и др. — Москва: «НИЦ ИНФРА-М», 2020. — 427 с. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium».

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Электронно-библиотечные системы:

ЭБС КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА

ЭБС Знаниум

ЭБС Лань

ЭБС АЙБУКС

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль правовой»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составители: Ежова Т.Г., к.ю.н., доцент ОНК «Институт управления и территориального развития»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреаев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль правовой».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Модуль правовой».

Цель дисциплины: формирование универсальной компетенций студентов различных направлений подготовки бакалавриата, специалитета, базового высшего образования, позволяющих реализовывать консультационные услуги по юридическим вопросам различным группам населения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать: - основные закономерности формирования, функционирования и развития права; - ценностные ориентиры правового регулирования общественных отношений и необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы действующего законодательства. Уметь: - оперировать основными теоретико-правовыми понятиями и категориями, выявлять, описывать и систематизировать их существенные признаки, применять при анализе правовых фактов, правовых текстов; - грамотно применять правовые нормы для решения профессиональных задач, правильно толковать термины, используемые в законодательстве. - осуществлять подготовку проектов нормативных правовых актов для различных уровней нормотворчества и сфер профессиональной деятельности. Владеть: - теоретико-правовой терминологией; - навыками анализа закономерностей формирования, функционирования и развития права; - навыками использования различных приемов и способов толкования норм права для уяснения и разъяснения их смысла и содержания; - приемами правотворческой техники,

		используемыми на различных этапах правотворческой деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль правовой» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Общая теория права	Тема 1.1. Введение в общую теорию права. Тема 1.2. Формы (источники) права. Нормы и система права. Тема 1.3. Правовое регулирование. Правоотношения. Тема 1.4. Правотворчество. Тема 1.5. Реализация права. Толкование норм права. Тема 1.6. Правомерное поведение, правонарушение и юридическая ответственность.
2.	Основы конституционного права	Тема 2.1. Основы теории конституционного права РФ. Тема 2.2. Основы конституционного строя Российской Федерации. Тема 2.3. Конституционные права, свободы и обязанности человека и гражданина. Тема 2.4. Система федеративных отношений России. Тема 2.5. Высшие органы государственной власти РФ. Система судебной власти в РФ. Тема 2.7. Органы законодательной, исполнительной и судебной власти субъектов Российской Федерации. Местное самоуправление.
3.	Основы административного	Тема 3.1. Административное право, как отрасль права. Тема 3.2. Субъекты административного права. Тема 3.3. Административно-правовые формы и методы

	права	деятельности органов публичной администрации. Тема 3.4. Административная ответственность. Тема 3.5. Производство по делам об административных правонарушениях.
4.	Основы частного права	Тема 4.1. Предмет регулирования частного права. Тема 4.2. Источники правового регулирования сферы частного права. Тема 4.3. Проблемы правового положения субъектов частного права. Тема 4.4. Правовой режим объектов гражданских прав. Тема 4.5. Основы обязательственного права. Тема 4.6. Основы семейного и наследственного права. Тема 4.7. Разрешение частно-правовых споров.
5.	Основы трудового права	Тема 5.1. Предмет регулирования трудового права, источники правового регулирования трудовых отношений. Тема 5.2. Трудовое правоотношение и трудовой договор (заключение, изменение и прекращение). Тема 5.3. Рабочее время и время отдыха. Тема 5.4. Вознаграждение за труд. Системы оплаты труда. Тема 5.5. Материальная ответственность сторон трудового договора. Тема 5.6. Дисциплина труда. Тема 5.7. Способы защиты трудовых прав и свобод. Индивидуальные и коллективные трудовые споры.
6.	Механизмы защиты прав человека	Тема 6.1. Теоретические основы защиты прав и свобод человека. Тема 6.2. Российские механизмы защиты прав и свобод человека. Тема 6.3. Международные механизмы защиты прав и свобод человека.

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа:

Тема 1. Общая теория права.
Тема 2. Основы конституционного права.
Тема 3. Основы административного права.
Тема 4. Основы частного права.
Тема 5. Основы трудового права.
Тема 6. Механизмы защиты прав человека.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Общая теория права.
Вопросы для обсуждения:
1. Предмет и функции науки о праве и государстве.
2. Понятие и признаки права.
3. Понятие государства и его формы.
4. Принципы правового государства.
5. Источники права: понятие и виды.

6. Действие нормативно-правовых актов во времени, пространстве и по кругу лиц.
7. Соотношение системы права и системы законодательства.

Тема 2. Основы конституционного права.

Вопросы для обсуждения:

1. Конституция Российской Федерации: общая характеристика.
2. Права и свободы человека и гражданина.
3. Особенности федеративного устройства России.
4. Система органов публичной власти в Российской Федерации и порядок их формирования.
5. Судебная система в РФ.

Тема 3. Основы административного права.

Вопросы для обсуждения:

1. Предмет и субъекты административного права.
2. Источники административного права.
3. Правовое регулирование государственного управления.
4. Административная ответственность: санкции, основания и порядок реализации.

Тема 4. Основы частного права.

Вопросы для обсуждения:

1. Общие положения гражданского права.
2. Сделки: понятие, виды, формы.
3. Представительство.
4. Понятие, виды и организационно-правовые формы предпринимательской деятельности.
5. Право собственности и иные вещные права.
6. Обязательственное право.
7. Защита прав потребителей: основные положения.
8. Понятие семьи, ее функции.
9. Семейные правоотношения: понятие и виды.
10. Порядок и условия заключения (расторжения) брака. Способы расторжения брака.
11. Права и обязанности супругов.
12. Состав и правовой режим личной собственности супругов.
13. Состав и правовой режим общей собственности супругов.
14. Наследование по закону и наследование по завещанию.
15. Правовые механизмы разрешения частно-правовых споров.

Тема 5. Основы трудового права.

Вопросы для обсуждения:

1. Предмет регулирования трудового права, источники правового регулирования трудовых отношений;
2. Трудовое правоотношение и трудовой договор (заключение, изменение и прекращение);
3. Рабочее время и время отдыха;
4. Вознаграждение за труд. Системы оплаты труда;
5. Материальная ответственность сторон трудового договора;
6. Дисциплина труда;
7. Способы защиты трудовых прав и свобод. Индивидуальные и коллективные трудовые споры.

Тема 6. Механизмы защиты прав человека.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие прав человека.
2. Принципы прав человека.
3. Система прав человека: основания классификации.
4. Концепция «поколений» прав человека.
5. Система конституционных прав человека в РФ.
6. Правовой статус Уполномоченного по правам человека.
7. Компетенция Уполномоченного по правам человека.
8. Институт уполномоченных в РФ.
9. Механизмы защиты прав человека в РФ.
10. Деятельность адвокатуры по защите прав человека.
11. Деятельность прокуратуры по защите прав человека.
12. Порядок обращения граждан в Конституционный Суд РФ по защите своих прав.
13. Защита нарушенных прав в судах общей юрисдикции.
14. Защита прав человека в рамках системы ООН.
15. Механизмы защиты прав человека в рамках СНГ.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Общие положения о праве и государстве. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы административного права.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям (использование справочных правовых систем, анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Общие положения о праве и государстве. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы уголовного права. Основы административного права.

Самостоятельная работа студента – часть образовательного процесса, является дидактическим средством развития готовности к профессиональному самообразованию, средством приобретения навыков и компетенций, соответствующих компетентностной модели выпускника, освоившего основную профессиональную образовательную программу высшего образования. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Общая теория права.	УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	доклады, творческие задания
Тема 2. Основы конституционного права.	УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	ситуационные задачи (кейсы), доклады
Тема 3. Основы административного права.	УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	ситуационные задачи (кейсы), творческие задания
Тема 4. Основы частного права.	УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного	ситуационные задачи (кейсы), доклады

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
	круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	
Тема 5. Основы трудового права.	УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	ситуационные задачи (кейсы), доклады
Тема 6. Механизмы защиты прав человека.	УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	ситуационные задачи (кейсы), доклады

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Примерные ситуационные задания (кейсы):

1. Студент Петров И. в ходе изучения Конституции РФ обнаружил, что защита прав и свобод человека и гражданина, прав национальных меньшинств является одновременно предметом ведения РФ и предметом совместного ведения РФ и субъектов РФ (п. (в). ст. 71 и п. (б). Ст. 72 Конституции РФ). Усмотрев в этом противоречие двух конституционно-правовых норм, школьник обратился к депутату областной Думы. Депутат заинтересовался данным аспектом и выступил по этому поводу на заседании областной Думы, предложив законодательному (представительному) органу области обратиться с запросом в Конституционный Суд РФ о толковании данных норм.

Вправе ли областная Дума обратиться с соответствующим запросом в Конституционный Суд РФ? Какое решение, по Вашему мнению, в данном случае должен вынести Конституционный Суд РФ? Аргументируйте ответ.

2. Вице-мэр города К. Иршат Минкин два года сдавал недостоверную декларацию о доходах, кроме этого, чиновник не включил в список участок в Приволжском районе г. К. площадью 15 соток. Как стало известно «Федерал Пресс. Приволжье», градоначальник Ильсур Метшин уже объявил подчиненному выговор. По сообщению «Открытого информационного агентства», прокуратура г. К. проводила проверку информации о доходах и имуществе сотрудников казанской мэрии за 2020 и 2021 годы. В действиях Минкина были найдены нарушения федерального законодательства.

Проанализируйте данную ситуацию. Квалифицируйте действия муниципального должностного лица (определите наличие или отсутствия состава правонарушения со ссылкой на закон (статью)) и последствия для государственного гражданского и муниципального служащего).

3. Маргарита В. на прогулке нашла кожаное портмоне с 3500 руб. и визитными карточками предполагаемого владельца – адвоката Д. Семенова. Маргарита выбросила визитные карточки, деньги потратила на приобретение продуктов, а портмоне отдала мужу. *Соответствуют ли действия Маргариты требованиям гражданского законодательства? Ответ обоснуйте.*

4. Васечкин оплатил покупку стиральной машины в интернет-магазине. Стиральная машина была доставлена вовремя, подключена и проверена в присутствии представителя

службы доставки магазина. Через две недели стиральная машина стала периодически барахлить. Васечкин позвонил в интернет-магазин и заявил, что желает заменить стиральную машину на другую. Представитель магазина ответил Васечкину, что поскольку стиральная машина окончательно не вышла из строя, нет оснований ее менять. В таких случаях ее надо ремонтировать. И указал адрес, по которому Васечкину следует привезти стиральную машину для починки. Васечкин возмутился, заявив, что у него нет автомобиля, чтобы везти большую стиральную машину на другой конец города, да и ремонт может затянуться и как ему быть без стиральной машины? Продавец посочувствовал Васечкину и сказал, что помочь ничем не может. *Определите, насколько правомерны позиции продавца и покупателя в данной ситуации в контексте их прав и обязанностей. Обоснуйте ответ.*

Примерный перечень творческих заданий:

1. Составить кроссворд по теме «Общие положения о праве и государстве».
2. Составить кроссворд по теме «Основы частного права».

Примерная тематика докладов:

1. Проблемы реализации права.
2. Современные юридические коллизии.
3. Правила юридической техники.
4. Презумпции в современном российском праве.
5. Разграничение преступлений и иных правонарушений.
6. Правонарушение: понятие, причины, пути предотвращения.
7. Юридическая ответственность: проблемы теории и практики.
8. Брачный контракт: *pro et contra*.
9. Опекa (попечительство) над несовершеннолетними детьми.
10. Принципы права. Право объективное и субъективное.
11. Право и мораль: единство, различие и взаимосвязь.
12. Понятие и виды законов. Стадии принятия законов.
13. Подзаконные акты: понятие и виды.
14. Действие нормативных актов во времени.
15. Действие нормативных актов в пространстве и по кругу лиц.

Примерная тематика рефератов:

1. Правовой обычай в современном российском праве.
2. Юридические коллизии и способы их разрешения.
3. Наследование по закону и наследование по завещанию
4. Презумпции в современном российском праве.
5. Способы толкования норм права
6. Правонарушение: понятие, причины, пути предотвращения.
7. Юридическая ответственность: проблемы теории и практики.
8. Брачный контракт: *pro et contra*.
9. Опекa (попечительство) над несовершеннолетними детьми.
10. Принципы права. Право объективное и субъективное.
11. Право и мораль: единство, различие и взаимосвязь.
12. Понятие и виды законов. Стадии принятия законов.
13. Подзаконные акты: понятие и виды.
14. Действие нормативных актов во времени.
15. Действие нормативных актов в пространстве и по кругу лиц.
16. Вознаграждение за труд. Системы оплаты труда
17. Гражданская правоспособность и дееспособность физических лиц
18. Право собственности и иные вещные права
19. Гражданско-правовой договор: понятие, содержание, существенные условия

20. Обязательство: понятие, элементы, основания возникновения, виды
21. Оценочные понятия в праве
22. Порядок принятия в РФ и образования в ее составе нового субъекта
23. Права человека и их защита в Конституции
24. Анализ конкретного судебного дела, касающегося конституционных прав.
25. Конституционные гарантии свободы слова.
26. Роль Конституционного суда в правовой системе.
27. Способы защиты семейных прав
28. Законный режим имущества супругов
29. Основания возникновения родительских прав и обязанностей
30. Административная ответственность за нарушения в сфере трудового законодательства
31. Особенности административной ответственности юридических лиц
32. Административное задержание как мера административного принуждения
33. Личный досмотр, досмотр вещей, находящихся при физическом лице как мера административного принуждения
34. Административная ответственность за курение в общественных местах
35. Деятельность Уполномоченного по правам человека в РФ (функции, задачи).
36. Право на обращение в суд за защитой своих прав.

Требования к оформлению реферата:

Реферат должен быть представлен в распечатанном виде. Объем работы – 11-20 страниц, включая титульный лист, содержание и список источников.

Оформление текста:

- ~ текст представляется в электронной форме формата .docx или .doc
- ~ шрифт MS Word «Times New Roman», 13 или 14 кегль, междустрочный интервал 1,5
- ~ поля: сверху и снизу 2,5 см, слева 3 см, справа 1,5 см

Реферат должен состоять из титульного листа, содержания, текста работы и списка использованных источников.

Примерные критерии оценки реферата

«Отлично»/ зачтено	Проведен самостоятельный анализ дискуссионных вопросов, представлены оригинальные выводы и предложения, определена их практическая значимость. Работа содержит эмпирические данные. Работа основана на обширном перечне источников, включая новую (последние 3-4 года), более 10 источников. В работе использован широкий перечень нормативных актов. Оформление работы полностью соответствует требованиям.
«Хорошо»/ зачтено	Проведен самостоятельный анализ и оценка отдельных дискуссионных вопросов. Позиция автора, его выводы и предложения логичны, вытекают из излагаемого материала. Фактические данные приведены из опубликованных источников. Сбор и обработка такого материала, его использование не требуют творческих усилий. Работа основана на значительном перечне в основном специальной литературы, сделано обращение к основным нормативным актам по теме работы. Оформление работы соответствует требованиям или есть незначительные отклонения.

«Удовлетворительно»/ зачтено	В работе изложены достаточно известные положения. В целом, работа компилятивна, лишь отдельные положения содержат черты самостоятельности. Выводы не отличаются оригинальностью, новизной. Используются отдельные, единичные фактические данные. Небольшой объем источников (5-7 источников). Оформление в основном соответствует требованиям.
«Неудовлетворительно»/ не зачтено	Работа не носит самостоятельного характера, представляет собой плагиат, либо содержит только учебный материал. Нет эмпирических данных, либо они невыразительны, малозначимы, устарели. В работе использована устаревшая литература, указаны ссылки на недействующие нормативные акты. Оформление не соответствует требованиям или есть значительные отклонения.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету.

1. Понятие и признаки права.
2. Понятие государства и его формы.
3. Принципы правового государства.
4. Виды источников права.
5. Система российского права.
6. Права и свободы человека и гражданина.
7. Правовой статус личности.
8. Особенности федеративного устройства России.
9. Система органов государственной власти в РФ.
10. Понятие правоспособности и дееспособности.
11. Понятие права собственности. Правомочия собственника.
12. Защита права собственности.
13. Понятие и виды сделок.
14. Общие условия действительности сделки. Ничтожные и оспоримые сделки. Мнимая и притворная сделки.
15. Договоры в гражданском праве.
16. Общая характеристика договора купли-продажи.
17. Защита прав потребителей: основные положения.
18. Ответственность за вред, причиненный источником повышенной опасности.
19. Понятие представительства, виды представительства.
20. Понятия брака, порядок его заключения.
21. Условия действительности брака. Понятия несостоявшегося брака.
22. Обстоятельства, препятствующие для вступления в брак.
23. Личные неимущественные права супругов.
24. Правовой режим имущества супругов.
25. Порядок прекращения брака. Прекращение брака в упрощенном порядке.
26. Алиментные обязательства членов семьи.
27. Наследование по закону и наследование по завещанию: обязательная доля, очереди наследования.
28. Правоохранительные органы.
29. Судебная система РФ.
30. Источники административного права.
31. Субъекты административного права.

32. Основы правового регулирования государственного управления.
33. Административная ответственность: санкции, основания и порядок реализации.
34. Понятие прав человека.
35. Принципы прав человека.
36. Система прав человека: основания классификации.
37. Концепция «поколений» прав человека.
38. Система конституционных прав человека в РФ.
39. Правовой статус Уполномоченного по правам человека в РФ.
40. Компетенция Уполномоченного по правам человека РФ.
41. Институт уполномоченных в РФ.
42. Механизмы защиты прав человека в РФ.
43. Деятельность адвокатуры по защите прав человека.
44. Деятельность прокуратуры по защите прав человека.
45. Порядок обращения граждан в Конституционный Суд РФ по защите своих прав.
46. Защита нарушенных прав в судах общей юрисдикции.
47. Защита прав человека в рамках системы ООН.
48. Источники трудового права: понятие и виды.
49. Основные трудовые права и обязанности работника.
50. Работодатель как субъект трудового права.
51. Трудовое правоотношение: понятие, субъекты и содержание.
52. Основания возникновения, изменения и прекращения трудовых правоотношений.
53. Структура и содержание коллективного договора. Порядок заключения коллективных договоров и сроки их действия.
54. Работник, ограничение правосубъектности. Возраст приема на работу.
55. Понятие трудового договора и его содержание, стороны, порядок заключения. Виды трудовых договоров.
56. Общая характеристика оснований прекращения трудового договора и их классификация.
57. Расторжение трудового договора по инициативе работников.
58. Расторжение трудового договора по инициативе работодателя по основаниям, не связанным с виновными действиями работника.
59. Прекращение трудового договора по обстоятельствам, не зависящим от воли сторон.
60. Дополнительные гарантии при увольнении некоторых категорий работников.
61. Порядок увольнения работника. Выходные пособия.
62. Понятие и виды рабочего времени. Режим и учет рабочего времени, порядок его установления. Работа в режиме гибкого рабочего времени.
63. Понятие сверхурочных работ. Порядок привлечения и компенсации.
64. Порядок привлечения к работе в выходные и праздничные дни и ее компенсация.
65. Понятие и виды времени отдыха. Право граждан на отпуск и гарантии его реализации. Ежегодные основные отпуска и порядок их предоставления. Дополнительные отпуска и порядок их предоставления.
66. Понятие и функции заработной платы, методы ее правового регулирования. Тарифная система и ее элементы. Формы и системы оплаты труда, их понятие и разновидности.
67. Материальная ответственность сторон трудового договора.
68. Дисциплина труда.
69. Способы защиты трудовых прав и свобод. Индивидуальные и коллективные трудовые споры.

Критерии оценки:

Оцениваемые параметры	Оценка
Студент представляет развернутые ответы на поставленные вопросы. Свободно владеет терминологией, знает содержание источников права,	Зачтено

умеет оперировать понятиями, свободно анализирует, исследует и проводит толкование правовых актов.	
Студент допускает ошибки в ответах на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие знаний источников права. Не владеет терминологией.	Не зачтено

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Правоведение : учебник / под общ. ред. С.В. Корнаковой, Е.В. Чигриной. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 428 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1212235. - ISBN 978-5-16-021475-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226758>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Малько, А. В. Правоведение: учебник / А. В. Малько, В. В. Субочев. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. - ISBN 978-5-91768-752-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1105866>

2. Працко, Г. С. Правоведение: учебник / Г. С. Працко. - Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2023. - 435 с. - (Высшее образование). - DOI: doi.org/10.2939/02092-0. - ISBN 978-5-369-02092-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2034500>
3. Теория государства и права: учебник / В. Н. Власенко, Т. В. Власова, В. М. Дуэль [и др.]; под ред. В. В. Ершова, отв. ред. Т. В. Власова, Т. С. Лесовая. - Москва: РГУП, 2023. - 464 с. - ISBN 978-5-00209-018-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2069311>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА
- ~ ЭБС Знаниум
- ~ ЭБС Лань
- ~ ЭБС АЙБУКС

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий (при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль предпринимательский»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составители: Кочелаба Ж.В., к.э.н., доц., ВШБиП, ОНК «Институт управления и территориального развития».

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль предпринимательский».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Модуль предпринимательский».

Цель дисциплины: совершенствование и приобретение профессиональных компетенций в сфере технологического предпринимательства, позволяющих успешно и самостоятельно решать актуальные для государства и региона рыночные и общественные задачи.

В настоящих геополитических условиях обретение технологического суверенитета становится для России вопросом национальной безопасности, экономической стабильности и долгосрочного развития. Представленная программа модуля сформирует пул проектов в рамках модели технологического суверенитета, специфицированных в проблематике Калининградской области – технологий рециклинга отходов, имеющих экологические и экономические эффекты, для дальнейшего масштабирования на территории России. Новые совместные с индустриальными партнерами программы продукты позволят преодолеть ряд ограничений, возникших в последние годы и найти новые рынки сбыта на территории области и Российской Федерации. Кроме того, активное вовлечение студентов в процесс создания новых продуктов позволит сформировать новый кадровый резерв из региональных предпринимателей и менеджеров по продукту.

Планируемые результаты обучения:

- **Формирование готовности к предпринимательской деятельности.** Студенты осваивают ключевые компетенции для запуска успешного проекта — от анализа рынка и разработки жизнеспособного прототипа до построения экономически выгодной модели бизнеса: не менее 300 студентов ежегодно.
- **Создание актуальных для региона стартап-проектов.** Участники либо воплощают свои технологические идеи, либо решают актуальные задачи, предоставленные индустриальными партнёрами программы (АО «Экопэт», ООО «Балтик-БиотехР», ООО «Биопрогресс», ООО «БалтСибГео», ООО «ХимБиоСизонс», ООО «ТексАйс», ООО «РЭНЕРА-Энертек», ООО «Первые Технологии», Министерство экологии и природных ресурсов Калининградской области): не менее 30 стартап-проектов ежегодно, основанных на актуальных для региона гипотезах от 11 индустриальных партнеров, поддерживающих программу.
- **Участие в демонстрационном дне (Демо-дне)** — защите проработанного стартап-проекта перед экспертами и инвесторами, что позволяет получить рекомендации и ценные контакты представителей бизнес-среды, привлечь дополнительное финансирование, защитить ВКРС – выпускную квалификационную работу в форме стартапа: не менее 35 проектов на демо дне и не менее 15 проектов-выпускников ежегодно.
- **Получение государственной поддержки.** Наиболее перспективные проекты, прошедшие обучение, могут получить гранты или инвестиции. В рамках федеральной программы «Студенческий стартап» победители конкурса получают грант от Фонда содействия инновациям на реализацию своей идеи: не менее 3 проектов-участников конкурса ежегодно.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине

УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.2. Отбирает, интерпретирует и ранжирует информацию для решения физкультурно-оздоровительных задач. УК-1.13 Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности УК-1.14 Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Знать: - ключевые тенденции в сфере развития технологического предпринимательства в России, определяющие контуры общего будущего на 25 лет вперед; - актуальные экологические аспекты в сфере инноваций и принципы оценивания результатов и последствий, принятых решения в сфере инновационной деятельности, принципы ресурсо- и энергоэффективности; - методологию создания продуктов или стартапов, сфокусированных на критических технологиях и технологической составляющей; Уметь: - разрабатывать бизнес-модель и ценностное предложение для различных целевых аудиторий; - анализировать рынок и конкурентов, как прямых, так и косвенных; - осуществлять расчеты, прогнозировать воронку продаж; - осуществлять финансовые расчеты и инвестиционные расчеты по проекту; - оформлять результаты анализа в соответствии с выбранными подходами; Владеть: - навыками анализа внешней среды, сегментирования потребителей; - аналитическими инструментами юнит-экономики и P&L-экономики; - навыками сторителлинга в целях успешной презентации инвесторам; - навыками работы в команде, распределения задач внутри команды.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль предпринимательский» представляет собой дисциплину по выбору образовательной программы.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ тренинги/ мастер-классы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы/ выездные мероприятия), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа и групповые консультации, и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в технологическое предпринимательство	Формирование контуров общего будущего на 25 лет вперед через изучение технологических направлений в соответствии с перечнем критических технологий РФ, рынков НТИ, сквозных технологии. Фокусировка проектов на критические технологии и технологическую составляющую: Тема 1: Технологическое предпринимательство и особенности технологических команд, проектов, стартапов Тема 2: Командообразование: роли в команде, распределение задач внутри команды, примеры совмещения ролей, этапы жизненного цикла команды. Тема 3: Нейросети и технологическое предпринимательство Тема 4: Понятие продукта технологического предпринимательства и минимально жизнеспособного продукта Тема 5: Ключевые преимущества экосистемы развития технологического предпринимательства Национальной технологической инициативы
2	Разработка продукта	Генерация идей и исследование рынка — сбор инсайтов по пробелам в кооперационных цепочках, анализ трендов, выявление неудовлетворённых потребностей и возможных рыночных нишах. Методы: customer development, опросы, интервью, анализ конкурентов, исследование ключевых слов, обратная связь пользователей:

		Тема 6: Методология создания продуктов или стартапов, через проверку идеи или прототипа будущего продукта на востребованность с помощью потенциальных потребителей (Customer Development) Тема 7: Бизнес-моделирование. Ценностное предложение для клиента.
3	Целевая аудитория и рынок	Анализ отрасли и основные отраслевые характеристики. Цель анализа рынка и рыночных возможностей. Проведение маркетинговых исследований. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ конкурентов. Тема 8: Анализ рынка и анализ конкурентов Тема 9: Сегментация целевой аудитории. Работа с целевыми рынками
4	Зелёные технологии на современных предприятиях	Анализ технологий, производственных процессов и цепочек поставок, которые являются экологически безвредными или менее вредными по сравнению с традиционными способами производства. Цель — снизить воздействие человеческой деятельности на окружающую среду, используя ресурсы более рационально, минимизируя вред экосистемам, используя базовые принципы устойчивого развития. Тема 10: Современные технологии в обеспечении экологической безопасности и устойчивого развития Тема 11: Инновационные технологии и их роль в снижении антропогенной нагрузки на окружающую среду Тема 12: Биоэкономика и экологическое право: взаимодействие в контексте устойчивого развития Тема 13: Экологические аспекты использования энергетических ресурсов: баланс между эффективностью и устойчивостью
5	Подготовка продукта к запуску	Проектирование и создание прототипа — на данном этапе рождается визуальная и техническая модель продукта: дизайн-макеты, UX-прототипы, интерфейс, технические спецификации. Тестирование и доработка продукта — этап проверки гипотез и корректировки. Тесты проводятся на небольшой выборке пользователей (бета-тестирование) или на фокус-группах. Вывод на рынок — запуск включает маркетинговую стратегию, каналы продаж, поддержку клиентов, обучение команды.

		Тема 14: Маркетинг и продвижение продуктов Тема 15: Управление изменениями в составе команды. Тема 16: PR в стартапе. Использование контента для своего продвижения. Тема 17: Формирование бренда стартапа: от стратегии к тактике.
6	Первые продажи и привлечение финансов	Прогноз будущих расходов и выручки. Оценка возможной маржинальности и понимания, насколько перспективно выходить на рынок разработанным продуктом. Потребность в инвестициях и источники их финансирования. Принципы оценки эффективности инвестиций: дисконтирование и расчет денежного потока. Расчет показателей чистой текущей стоимости, индекса прибыльности, периода окупаемости, внутренней нормы доходности. Тема 18: Финансы и юнит-экономика Тема 19: Инвестиции

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Раздел 1: Введение в технологическое предпринимательство. Фокусировка проектов на критические технологии и технологическую составляющую. Изучение специфики технологического предпринимательства как особого вида деятельности на новых рынках. Развитие навыков обоснования и принятия решений по коммерциализации технологических инноваций на всех этапах их жизненного цикла: от генерации идеи до оптимизации финансовой модели инновационных проектов и управления предпринимательскими рисками.

Раздел 2. Разработка продукта. Содержание паспорта проекта. Соответствие проекта критическим и сквозным технологиям. Команда проекта. Потребительские свойства и основные характеристики продукта. Конкурентоспособность услуг и продукции. Структура и динамика реализации услуг, продукции. Условия предоставления и реализации услуг продукции. Необходимость приобретения лицензий на соответствующие виды деятельности, патентов, авторских прав и т.п. Потенциальные потребительские сегменты. Описание бизнес-модели.

Тема 3. Целевая аудитория и рынок. Анализ отрасли и основные отраслевые характеристики. Цель анализа рынка и рыночных возможностей. Проведение маркетинговых исследований. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ конкурентов.

Тема 4. Зеленые технологии на современных предприятиях. Методика расчета энерго- и ресурсо-эффективности. Экономика замкнутого цикла – основные принципы.

Тема 5. Подготовка продукта к запуску. Разработка и обоснование маркетинговой стратегии. Ассортиментная политика, создание новой продукции, стратегия предприятия в области качества, рыночная атрибутика товара. Формирование целей ценообразования, выбор метода ценообразования, выработка ценовой стратегии и тактики. Характеристика

каналов сбыта товара. Структура комплекса маркетинговых коммуникаций. Разработка бюджета маркетинга.

Тема 6. Первые продажи и привлечение финансов. Потребность в инвестициях и источники их финансирования. Финансово-экономические результаты деятельности предприятия. Планирование основных финансовых показателей. Подготовка плановых документов методы финансового прогнозирования. Принципы оценки эффективности инвестиций: дисконтирование и расчет денежного потока. Расчет показателей чистой текущей стоимости, индекса прибыльности, периода окупаемости, внутренней нормы доходности. Классификация рисков. Анализ рисков. Оценка риска проекта. Оценка потерь риска. Методика оценки рисков проекта. Проведение анализа непротиворечивости мнений экспертов. Тип области риска проекта. Организационные меры по профилактике и нейтрализации рисков.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Раздел 1: Введение в технологическое предпринимательство.

Вопросы для обсуждения:

Отличие технологического предпринимательства от классического предпринимательства. Приоритетные направления научно-технического развития Российской Федерации. Отличие критических технологий от сквозных. Целевые показатели и задачи, выполнение которых характеризует достижение национальной цели Российской Федерации «Технологическое лидерство».

Раздел 2. Разработка продукта.

Вопросы для обсуждения:

Методологии разработки продукта: Waterfall, Agile, Scrum. Методология проверки бизнес-гипотез через взаимодействие с потенциальными пользователями и клиентами на ранних этапах разработки продукта.

Раздел 3. Целевая аудитория и рынок.

Вопросы для обсуждения:

Прогноз конъюнктуры рынка. Определение потенциала рынка, емкости рынка, доли рынка, темпов роста рынка. Прогноз развития рынка. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ потребителей. Анализ конкурентов, поставщиков, посредников.

Тема 4. Зеленые технологии на современных предприятиях.

Вопросы для обсуждения:

Кейсы внедрения трендовых зеленых технологий в производственную деятельность предприятий. Оценка эффективности внедрения данных технологий.

Тема 5. Подготовка продукта к запуску.

Позиционирование бренда, стратегия позиционирования, которая четко объясняет, почему разработанный новый продукт лучше. Проектирование бренда, который будет ассоциироваться с качеством и инновациями.

Вопросы для обсуждения:

Тема 6. Первые продажи и привлечение финансов

Вопросы для обсуждения: Содержание финансового плана. Планирование доходов и поступлений. Планирование расходов и отчислений. Привлечение кредитов и анализ их эффективности. Источники финансирования ресурсов предприятия и их соотношение. Анализ эффективности инвестиций. Срок полного возврата вложенных средств и получение дохода от них. Составление графика безубыточности по материалам бизнес-плана. Баланс доходов и расходов фирмы. Хозяйственный риск: сущность, место и роль в планировании. Виды потерь и риска: материальные, трудовые, финансовые, времени. Внешние и внутренние риски. Показатели риска и методы его оценки. Методы снижения риска: страхование, поручительство, распределение риска, резервирование средств.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку предлагаемого преподавателем материала, по следующим темам: Технологический суверенитет – приоритетные векторы развития. Обзор рынков НТИ, сквозных и критических технологий. Ключевые преимущества экосистемы развития технологического предпринимательства Национальной технологической инициативы. Нейросети и технологическое предпринимательство. Командообразование: роли в команде, распределение задач внутри команды, примеры совмещения ролей, этапы жизненного цикла команды. Технологическое предпринимательство и особенности технологических команд, проектов, стартапов. Понятие продукта технологического предпринимательства и минимально жизнеспособного продукта. Формирование бренда стартапа: от стратегии к тактике. Современные технологии в обеспечении промышленной и экологической безопасности. Роль инновационных технологий в снижении антропогенной нагрузки на окружающую среду в целях устойчивого развития. Экономика замкнутого перспектив и вызовы. Биоэкономика и экологическое право: взаимодействие в устойчивого развития. Экологические использования контексте аспекты энергетических ресурсов: ресурсоэффективность.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение сквозного проекта, по следующим темам: Бизнес-моделирование. Ценностное предложение для клиента. КастДев. Анализ рынка, анализ конкурентов. Сегментация целевой аудитории. Работа с целевыми рынками. Воронка продаж. Расчет юнит экономики к каждому юниту. Расчет общего бюджета проекта. P&L-модель. Определение потребности в инвестициях и источниках их финансирования; - Финансово-экономические результаты деятельности предприятия. Планирование основных финансовых показателей. Подготовка плановых документов методы финансового прогнозирования. Принципы оценки эффективности инвестиций

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, кейсы,

выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде просмотра онлайн-лекций и практикумов, изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке к выступлению – защите проекта, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении обучающимися предпринимательского модуля являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы модуля	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в технологическое предпринимательство	УК-1	<i>Дискуссия. Кейс-задание.</i>
Разработка продукта	УК-1	<i>Дискуссия. Кейс-задание. Решение задач</i>
Целевая аудитория и рынок	УК-1	<i>Дискуссия. Кейс-задание. Решение задач</i>
Зелёные технологии на современных предприятиях	УК-1	<i>Дискуссия. Кейс-задание. Решение задач</i>
Подготовка продукта к запуску	УК-1	<i>Дискуссия. Кейс-задание. Решение задач</i>
Первые продажи и привлечение финансов	УК-1	<i>Дискуссия. Кейс-задание. Решение задач</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Формой текущего контроля является промежуточная защита проектов, на которой эксперты программы оценивают реалистичность представленных проектов в соответствии с оценочными критериями.

Типовые задания создания проектов:

По разделу 1 «Введение в технологическое предпринимательство».

1. К каким основным технологическим направлениям в соответствии с перечнем критических технологий РФ может относиться ваш проект?
2. К какому рынку НТИ может относиться ваш проект?
3. Какие сквозные технологии используются в вашем проекте?

По разделу 2 «Разработка продукта».

4. Какова команда проекта? Каких компетенции в команде не закрыты конкретным участником? Какие есть технологические барьеры?
5. Какой продукт (товар/ услуга/ устройство/ ПО/ технология/ процесс и т.д.) будет приносить доход?
6. Указывается информацию о проблеме потенциального потребителя, которую (полностью или частично) сможет решить ваш продукт.

По разделу 3 «Целевая аудитория и рынок».

7. Укажите информацию о потенциальных потребителях с указанием их характеристик: для юридических лиц – категория бизнеса, отрасль, и т.д.; для физических лиц – демографические данные, вкусы, уровень образования, уровень потребления и т.д.; географическое расположение потребителей, сектор рынка (B2B, B2C и др.)
8. Укажите способ, который планируется использовать для создания ценности и получения прибыли, в том числе, как планируется выстраивать отношения с потребителями и поставщиками, способы привлечения финансовых и иных ресурсов, какие каналы продвижения и сбыта продукта планируется использовать и развивать, и т.д.
9. Опишите бизнес-модель, используя шаблон Остервальдера.
10. Укажите основных конкурентов, как прямых, так и косвенных
11. Сформулируйте объяснение, почему клиенты должны вести дела с вами, а не с вашими конкурентами, и с самого начала делает очевидными преимущества ваших продуктов или услуг.
12. Постройте ценностное предложение через карту ценностного предложения.

По разделу 4 «Зелёные технологии на современных предприятиях».

13. Какие зеленые технологии могут быть применены в вашем проекте?
14. Каким способом можно рассчитать энерго- или ресурсоэффективность?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации:

По разделу 5 «Подготовка продукта к запуску».

1. Приведите основные технические параметры продукта, которые обеспечивают их конкурентоспособность и соответствуют выбранному тематическому направлению.
2. Приводите видение основателя (-лей) стартапа в части выстраивания внутренних процессов организации бизнеса, включая партнерские возможности.
3. Проведите описание наиболее значимых качественных и количественных характеристик продукта, которые обеспечивают конкурентные преимущества в сравнении с существующими аналогами (сравнение по стоимостным, техническим параметрам и проч.)
4. Опишите технические параметры научно-технических решений/ результатов, подтверждающие/ обосновывающие достижение характеристик продукта, обеспечивающих их конкурентоспособность
5. Каким образом соответствует проект научным и(или) научно-техническим приоритетам БФУ им. И. Канта/региона/предприятия
6. Какая маркетинговая стратегия планируется к применению, приведите аргументы в пользу выбора тех или иных каналов продвижения.
7. Укажите какие каналы сбыта планируется использовать для реализации продукта, дайте кратко обоснование выбора.

По разделу 6 «Первые продажи и привлечение финансов».

8. Укажите информацию о ваших партнерах/ поставщиках/продавцах на момент выхода предприятия на самоокупаемость, т.е. о том, как может быть.

9. Приведите расчет предполагаемого объема реализации продукции на момент выхода предприятия на самоокупаемость.
10. Представьте план предполагаемых объемов всех доходов (вне зависимости от их источника) предприятия на момент выхода предприятия на самоокупаемость.
11. Укажите объем всех расходов предприятия на момент выхода предприятия на самоокупаемость.
12. Представьте расчет показателей инвестиционной привлекательности проекта.
13. Каковы источники привлечения ресурсов для развития проекта после завершения договора гранта, обоснуйте выбор (грантовая поддержка Фонда содействия инновациям или других институтов развития, привлечение кредитных средств, венчурных инвестиций и др.)

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

После прохождения четвертого раздела, участники программы представляют результаты освоения тем предпринимательского модуля в виде презентации на промежуточном демонстрационном дне.

Экспертная группа оценивает предлагаемые проекты по следующим критериям:

Критерий	0 баллов	2 балла	4 балла
1. Реалистичность проекта	Проект не реалистичен (не выполним)	Проект частично реалистичен (частично выполним)	Проект полностью реалистичен (полностью выполним)
Аргументация в пользу реализации проекта	В пользу идеи проекта не приведены аргументы	В пользу реализации проекта приведены аргументы, но не все убедительны	В пользу реализации проекта приведены весомые аргументы (с приведением статистики, ссылок на научные или бизнес-публикации)
2. Наличие минимум двух или более составляющих проекта: экологической, технологической, инновационной, социальной.	В проекте отсутствуют требуемые составляющие или их менее двух, проект носит иллюзорный, непрактичный характер	В проекте две и более составляющие, но неявно выражены	В проекте две и более ярко выраженные составляющие
Аргументация в пользу полноценности проекта на наличие двух составляющих	Эффективность требуемых составляющих проекта невозможно оценить конкретными показателями	Эффективность представленных составляющих проекта возможно частично оценить конкретными показателями	Эффективность представленных составляющих проекта можно оценить конкретными показателями

После предварительной защиты экспертная группа принимает о предварительном уровне формирования компетенции. Условием успешного прохождения текущего контроля является получение итоговой оценки по заявке не менее 4 балла. Итоговая оценка рассчитывается как среднее значение оценок всех членов экспертной группы. Решение экспертной группы фиксируется в протоколе заседания экспертной группы.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	Рейтинговая оценка
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	8
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	6-8
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	4-6
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 4

Критерии итоговой аттестации

После прохождения всех разделов предпринимательского модуля и успешного прохождения этапа текущего контроля, обучающиеся представляют результаты освоения тем программы в виде презентации на итоговом демонстрационном дне.

Экспертная группа оценивает поданные заявки по следующим критериям:

Критерий	0 баллов	2 балла	4 балла
Наличие команды проекта	Командная работа отсутствует, в проекте 1 человек	Команда 2 или более 2-х человек с невыраженными функциональными ролями	Команда 2 или более 2-х человек с четко выраженными функциональными ролями в команде
Наличие минимум двух или более составляющих проекта:	В проекте отсутствуют требуемые составляющие или	В проекте две и более составляющие, эффективность	В проекте две и более ярко выраженные составляющие,

экологической, технологической, инновационной, социальной	составляющих менее двух, эффективность которых невозможно оценить конкретными показателями	представленных составляющих проекта возможно частично оценить конкретными показателями	эффективность которых можно оценить конкретными показателями
Наличие прототипа продукта к этапу защиты	На защите представлен образ прототипа теоретического характера без дальнейшего плана доработки до MVP	На защите представлен образ прототипа теоретического характера, аргументирован план дальнейшей работы над MVP	На защите представлен MVP
Наличие решения по бизнес-модели стартапа/модели монетизации	Бизнес-модель не проработана	В предлагаемой бизнес-модели присутствуют неточности	Представлена полноценная бизнес-модель
Наличие финансового плана, плана монетизации	Отсутствуют финансовые расчеты в проекте	Финансовый план представлен поверхностно	Представлен полноценный финансовый план, и юнит-экономика проекта
Наличие схемы поиска инвестиций (фандрайзинга) / заявки на инвестиции и/или гранта и/или субсидии	Отсутствует схема поиска инвестиций	Представлена схема поиска инвестиций для проекта, однако, не приведена аргументация выбора данной схемы	Представлена схема поиска инвестиций для проекта с полноценной аргументацией выбора данной схемы
Ответы на вопросы от экспертов	Команда не может ответить на вопросы экспертов, ответы показывают отсутствие самостоятельности и глубины изучения проблемы студентами	В ответах команды допущено нарушение логики, не до конца раскрыта сущность вопроса	Ответы команды раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями и расчетами из проекта, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентами
Презентация: общий конструктив и тайминг	Выступление команды на защите не структурировано, не раскрыты причины выбора и	Выступление команды на защите структурировано, допускаются неточности и	Выступление команды на защите структурировано, раскрыты причины выбора и

	актуальность темы, не выстроена логика, длительность выступления не соответствует регламенту	некорректность в причинах выбора и актуальности темы, выстроена логика, тайминг защиты соблюден.	актуальность темы, выстроена логика, тайминг защиты соблюден.

После защиты проектов экспертная группа принимает решение об успешности прохождения предпринимательского модуля. Защита проходит в два этапа: презентация своего проекта и ответы на вопросы от жюри – представителей индустриальных партнеров программы и других экспертов со стороны БФУ им. И. Канта. Условием прохождения защиты является получение итоговой оценки не менее 6 баллов на оценку «зачтено». Итоговая оценка рассчитывается как среднее значение оценок всех членов экспертной группы. Решение экспертной группы фиксируется в протоколе заседания экспертной группы, при этом учитывается уровень формирования компетенции.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	Рейтинговая оценка
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	20-32
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	12-20
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	6-12
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 6

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Харина, О. С. Управление стартапом и жизненным циклом технологического продукта : учебное пособие / О. С. Харина, Э. Р. Жданов, Д. Попель. - Чебоксары : Среда, 2024. - 149 с. - ISBN 978-5-907830-77-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2195779>
2. Астапенко, Е. О. Стартап-экономика : практикум / Е.О. Астапенко. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 37 с. - ISBN 978-5-16-113624-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2204558>
3. Токарев, Б. Е. Маркетинг инновационно-технологических стартапов: от технологии до коммерческого результата : монография / Б.Е. Токарев. — Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2024. — 264 с. - ISBN 978-5-9776-0572-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2081679>. – Режим доступа: по подписке.
4. Тиль, П. От нуля к единице. Как создать стартап, который изменит будущее: Учебное пособие / Тиль П., Мастерс Б., - 2-е изд. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 192 с. ISBN 978-5-9614-4839-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/915848>. – Режим доступа: по подписке.
5. Бланк, С. М. Стартап: Настольная книга основателя / Бланк С.М., Дорф Б., - 3-е изд. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 616 с.: ISBN 978-5-9614-5027-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924002>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

6. Беляевский, И. К. Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз : учебное пособие / И. К. Беляевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 392 с. - ISBN 978-5-905554-08-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1054208>
7. Зайцев, А. Г. Маркетинговые исследования: Учебное пособие / А.Г.Зайцев, Е.В.Такмакова - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 88 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01444-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/925815>
8. Остервальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей. Настольная книга стратега и новатора. — М.: Альпина Паблишер, 2016
9. Тим Кларк, Александр Остервальдер, Ив Пинье. Твоя бизнес-модель: Системный подход к построению карьеры. – М.: Альпина Паблишер, 2013 – 260 с.
10. Гассман О., Франкенбергер К., Шик М. Бизнес-модели: 55 лучших шаблонов. — М.: Альпина Паблишер, 2016
11. Holt, D. (2016). Branding in the age of social media (Брендинг в эпоху социальных медиа). Harvard Business Review.
12. Halliday, S. V. (2016). User-generated content about brands: Understanding its creators and consumers (Пользовательский контент о брендах: как понять его создателей и потребителей). Journal of Business Research, 69(1), 137-144.
13. Cho, H. J., Kim, S. G., & Kang, J. Y. (2017). An empirical analysis of doppelgänger brand image effects: Focused on the internet community (Эмпирический анализ эффектов имиджа-двойника бренда: ориентация на интернет-сообщество). The Journal of Information Systems, 26(1), 21-51.
14. Токарев, Б. Е. Маркетинговые исследования : учебник / Б. Е. Токарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2022. — 512 с. - ISBN 978-5-9776-0175-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818642>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Бизнес-модель по Остервальдеру. Построение. Примеры.
<http://lednev.pro/blog/osterwalder-business-model>
2. Шаблон бизнес-модели Александра Остервальдера и Ива Пинье
<https://smartarchitects.ru/business-model-canvas>
3. Бизнес-модель Остервальдера: зачем и как ее построить.
<https://school.bigbird.ru/articles/biznes-model-ostervaldera-zachem-i-kak-ee-postroit/>
4. Шаблон ценностного предложения <https://www.uplab.ru/blog/value-proposition-template/>
5. The Innovator's Canvas: A Step-by-Step Guide to Business Model Innovation. 2015.
<https://www.ignitionframework.com/the-innovators-canvas-a-step-by-step-guide-to-business-model-innovation/>
6. Как добиться соответствия продукта рынку с помощью новой канвы ценностного предложения <https://savepearlharbor.com/?p=183710>
7. Бережливое производство https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--plai/projects/proizvoditelnost-truda/berezhlivoe_proizvodstvo
8. Бенчмаркинг <https://trends.rbc.ru/trends/education/61540f1e9a7947ed382de149>
9. Маркетинг для стартапа <https://vc.ru/marketing/108328-marketing-dlya-startapov-rukovodstvo-ot-zapuska-reklamy-do-pervyh-zayavok>
10. Маркетинговая политика сбыта <https://cyberleninka.ru/article/n/marketingovaya-politika-sbyta-kratkosrochnyy-i-dolgosrochnyy-periody>
11. Маркетплейс университетских стартапов. Федеральный проект «Платформа университетского технологического предпринимательства» // <https://univertechpred.ru/100-idey>
12. 10 историй самых безумных и успешных стартапов // <https://viafuture.ru/katalog-idej/istorii-uspeshnyh-startapov>
13. Как без боли сделать презентацию стартапа для инвесторов // https://presium.pro/blog/nopain_presentation
14. 11 лучших шаблонов презентаций для стартапов в 2022 году // <https://visme.co/blog/ru/prezentaciya-startapa/>
15. Основные причины неудач стартапов <https://vc.ru/u/1215539-projecto/503004-osnovnye-prichiny-neudach-startapov>
16. Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- ~ Программное обеспечение обучения включает в себя:
- ~ система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ веб-портал компании «Платформа НТИ» Leader-ID. С помощью платформы деловых коммуникаций Leader-ID, все очные мероприятия дублируются онлайн через опцию «Трансляция мероприятия», в целях повышения качества образовательного процесса для студентов, не имеющих возможности посетить занятия очно. Трансляция мероприятия также позволит задать лектору\эксперту вопросы онлайн.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий (при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модуль физкультурно-оздоровительный»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составители:

Семенов Д.А., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»;

Томашевская О.Б., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреаев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль физкультурно-оздоровительный».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Модуль физкультурно-оздоровительный».

Цель дисциплины: формирование универсальной компетенций студентов различных направлений подготовки бакалавриата, специалитета, базового высшего образования, позволяющие разрабатывать и реализовывать физкультурно-оздоровительные и досуговые фитнес-услуги различным группам населения.

Программа обеспечивает формирование универсальных компетенций в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта «Специалист по фитнесу (фитнес-тренер)» и приобретение нового вида профессиональной деятельности в сфере организации и оказания фитнес-услуг населению.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.13 Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности УК-1.14 Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Знать: - способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей; - стратегии личностного развития; - методы эффективного планирования времени; - эффективные способы самообучения и критерии оценки успешности личности. Уметь: - определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго- средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов; - планировать свою жизнедеятельность на период обучения в образовательной организации; - анализировать и оценивать собственные силы и возможности; выбирать конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования. Владеть: - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности; - приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; - инструментами и методами управления временем при

		выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль физкультурно-оздоровительный» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и практические занятия и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Теоретико-методические основы физкультурно-оздоровительных занятий	Формирование профессиональных компетенций в области основ реализации фитнес-услуг. Современное вопросы развития фитнеса в России. Теоретические основы необходимые для осуществления физкультурно-оздоровительной деятельности исходя из поставленной цели, действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
2	Медико-биологические основы физкультурно-оздоровительных занятий	Создание целостного представления об организме человека, изучить биологические закономерности его строения, функционирования и развития, обеспечивающих проведения занятия с учетом возрастно-половых особенностей контингента. Структурно-функциональную организацию организма человека. Возрастные особенности строения и физиологические особенности организма человека. Основы управления двигательными действиями. Проведение анатомо-физиологической оценки состояния организма и его соответствия возрастным и гендерным нормам.
3	Основы оздоровительной тренировки	Содержание и требования к организации и проведению оздоровительной тренировки. Реализация принципов

		оздоровительной тренировки. Регулирование нагрузки. Особенности воздействия физических упражнений. Обеспечение оздоровительного эффекта оздоровительной тренировки.
4	Виды фитнеса по направлениям	Создать целостное представление об изучаемых основных современных направлениях фитнеса, рассмотреть вопросы организации и методик проведения занятий по направлениям фитнеса. Основные разновидности танцевальных фитнес программ в зале и вводной среде; фитнес терминологию; наименования инвентаря в фитнес клубе и способы его использования; основные требования безопасности и профилактики травматизма при проведении занятий различной направленности с занимающимися в зале и в водной среде; показания и противопоказания к выполнению отдельных комплексов упражнений, танцевальных движений.

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа:

Тема 1.1 Вводная лекция.

Введение в дисциплину. Основные термины и понятия фитнеса.

Тема 1.2. Развитие фитнеса в России и мире.

Характеристика фитнес- индустрии, исторические аспекты становления и развития фитнеса. Этапы развития фитнеса в России, основные тренды. Реализация физкультурно-оздоровительных технологий в работе с населением.

Тема 1.3. Нормативно-правовая база работы специалиста по фитнесу.

Юридические аспекты реализации фитнес – услуг в образовательных организациях, в организациях в сфере отдыха и развлечений, а также самозанятыми с привлечением третьих лиц.

Тема 1.4 Культура здоровья и ее взаимосвязь со здоровым образом жизни в реализации ФОТ.

Понятие и компоненты индивидуального здоровья: физического, психического, духовного и социального. Человек, как целостная система. Основные положения и принципы системного подхода в оздоровлении. Основные пути формирования и сохранения здоровья. Понятие и основные компоненты здорового образа жизни. Возраст и здоровье. Понятие индивидуального здоровья. Здоровый образ жизни как целостная система деятельности. Основы физического здоровья.

Тема 2.1. Физиологические основы занятий физической культурой и спортом.

Регуляция состояния организма при физической нагрузке, предстартовые состояния, встраивание и устойчивое состояния. Основные принципы организации движений. Общие принципы формирования движений. Рефлекторное кольцевое регулирование и программное управление движениями. Влияние физической нагрузки на работу органов и их систем.

Тема 2.2. Характеристика возрастных особенностей, занимающихся физкультурно-оздоровительными программами.

Онтогенез развития различных групп населения значимых для занятий видами фитнеса. Особенности использования физических упражнений.

Тема 3.1. Цели, задачи, принципы оздоровительной тренировки.

Оздоровительная тренировка. Содержание и требования к организации и проведению оздоровительной тренировки. Реализация принципов оздоровительной тренировки.

Регулирование нагрузки. Особенности воздействия физических упражнений. Обеспечение оздоровительного эффекта оздоровительной тренировки.

Тема 3.2. Методика построения тренировочных программ.

Характеристика основных тренировочных программ аэробные программы, силовые программы, программы смешанного формата, программы «Body&Mind» (разумное тело), танцевальные программы, программы силовой направленности. Основы построения оздоровительных программ.

Тема 3.3. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся.

Понятие «физическое развитие». Использование метода антропометрических измерений и метода соматоскопии для оценки уровня физического развития человека. Методики оценки уровня развития основных физических качеств (видов силовых способностей, быстроты, выносливости, гибкости, координационных способностей). Оценка состояния сердечно-сосудистой системы в процессе физкультурно-оздоровительной деятельности (динамика ЧСС, АД, УО, МОК).

Тема 4.1. Тренировочные программы танцевальной направленности.

Особенности танцевального фитнеса, его развитие и перспективы. История возникновения танцевального фитнеса. Цели и задачи занятий по танцевальному фитнесу. Основные направления танцевального фитнеса, классификация движений. Аэробный режим работы при занятиях танцевальным фитнесом. Создание безопасного пространства на занятиях. Различные подходы к занятию танцевальным фитнесом с различными группами населения. Варьирование нагрузки и видоизменение движений в зависимости от уровня подготовленности занимающихся, их состояния здоровья, возраста. Мотивирование занимающихся к регулярным занятиям.

Тема 4.2. Тренировочные программы в условиях водной среды.

Характеристика оздоровительного плавания, Влияние занятий плаванием на организм занимающихся. Основы обучения плаванию, характеристика основных групп средств, методов обучения. Методическая последовательность освоения элементов техники. Методика обучения техники плавания кроль на груди, кроль на спине.

Тема 4.3. Тренировочные программы силовой направленности.

Теоретико-методические основы силового тренинга с использованием отягощений и без него. Общие закономерности построения программы по силовой тренировке. Специфика влияния силовых упражнений на организм занимающихся. Классификация, основные и функциональные особенности тренажеров. Принципы и методы силового тренинга. Техника безопасности. Основы страховки и обучение само страховки. Подбор и специфика упражнений. Разработка программы занятий в тренажерном зале. Разминка и техники дыхания при занятиях силовыми видами фитнеса.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Культура здоровья и ее взаимосвязь со здоровым образом жизни в реализации ФОТ.

Вопросы для обсуждения: Основы профилактики вредных привычек. Соблюдение основных правил питания в период занятий. Двигательная активность как биологическая основа движений. Профилактика интернет-зависимости.

Тема 2. Физиологические основы занятий физической культурой и спортом.

Вопросы для обсуждения: Оценка состояния организма методами соматометрии, соматоскопии и физиометрии. Физиологические механизмы и закономерности формирования двигательных качеств и навыков. Теория Н.А. Бернштейна. Выработка двигательных навыков. Уровни организации движений. Координация движений.

Тема 3. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся.

Вопросы для обсуждения: Исследование показателей: Функциональные пробы в исследовании сердечно-сосудистой системы.

Тема 4. Тренировочные программы танцевальной направленности.

Практические занятия в фитнес – зале: практика проведения занятий по классической аэробике. Разучивание элементов классической аэробики для применения в виде самостоятельного занятия, либо его подготовительной части. Также элементы стрейтчинга и дыхательной гимнастики, стоя или в партере. Практика проведения занятий по танцевальному фитнесу. Разучивание 1 базового ритма танцевального фитнеса. Практика составления плана проведения занятия по танцевальному фитнесу.

Тема 5. Тренировочные программы в условиях водной среды.

Практические занятия в плавательном бассейне: методика формирования плавательного навыка. Техника способов плавания кроль на груди, кроль на спине. Выполнение общеразвивающих упражнений в воде. Базовые упражнения аквааэробики. Оздоровительное плавание.

Тема 6. Тренировочные программы силовой направленности.

Практические занятия в зале атлетической гимнастики: практика силового тренинга со свободным весом. Техника базовых упражнений на основные мышечные группы без отягощений (2 часа). Практика силового тренинга с тренажерными устройствами. Техника выполнения упражнений на тренажерных устройствах, дозировка, темп, интенсивность.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенции УК-1. Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

Рекомендуемая тематика *самостоятельной* работы:

Тема 1.1 Вводная лекция.

Вопросы для изучения: Закрепление терминологии фитнеса. Составление глоссария терминов и понятий оздоровительной физической культуры и фитнеса.

Тема 1.2 Развитие фитнеса в России и мире.

Вопросы для изучения: Изучение основных тенденций в развитии фитнеса в Российской Федерации.

Тема 1.3 Нормативно-правовая база работы специалиста по фитнесу.

Вопросы для изучения: Закрепление основных нормативно –правовых аспектов профессиональной деятельности специалиста по фитнесу.

Тема 1.4 Культура здоровья и ее взаимосвязь со здоровым образом жизни в реализации ФОТ.

Вопросы для изучения: Составление плана и режима питания в системе оздоровления.

Тема 2.1. Физиологические основы занятий физической культурой и спортом.

Вопросы для изучения: Изучение кинезиологического тестирования.

Тема 2.2. Характеристика возрастных особенностей, занимающихся физкультурно-оздоровительными программами.

Вопросы для изучения: Онтогенез развития избранной группы населения и определение подходящих видов фитнеса

Тема 3.1. Цели, задачи, принципы оздоровительной тренировки.

Вопросы для изучения: Закрепление требований к организации оздоровительной тренировки.

Тема 3.2. Методика построения тренировочных программ.

Вопросы для изучения: Классификация основных видов оздоровительной тренировки и способы их построения.

Тема 3.3. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся.

Вопросы для изучения: Исследование показателей физического развития, физического состояния и физической подготовленности на группе занимающихся.

Тема 4.1. Тренировочные программы танцевальной направленности.

Вопросы для изучения: Закрепление элементов классической аэробики, стрейтчинга, дыхательной гимнастики, танцевального фитнеса.

Тема 4.2. Тренировочные программы в условиях водной среды.

Вопросы для изучения: При наличии возможности – закрепление плавательного навыка, базовых упражнений аэробики, техники спортивных способов плавания. Или закрепление методики обучения плавательному навыку, базовым упражнениям аквааэробики, технике спортивных способов плавания.

Тема 4.3. Тренировочные программы силовой направленности.

Вопросы для изучения: Закрепление техники базовых упражнений на основные мышечные группы без отягощений. Или если есть возможность – технику упражнений на основных видах тренажерных устройств. Составление программы занятия по силовому фитнесу, для занимающегося с конкретным запросом.

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Теоретико-методические основы физкультурно-оздоровительных занятий	УК-1.2. Отбирает, интерпретирует и ранжирует информацию для решения физкультурно-оздоровительных задач.	Текущий контроль осуществляется с помощью тестирования, успешным прохождением которого считается набор минимум 65% из 100 баллов.
2. Медико-биологические основы физкультурно-оздоровительных занятий.	УК-1.14 Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Текущий контроль осуществляется с помощью тестирования, успешным прохождением которого считается набор минимум 65% из 100 баллов.
3. Основы оздоровительной тренировки	УК-1.13 Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности УК-1.14 Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Текущий контроль осуществляется с помощью тестирования, успешным прохождением которого считается набор минимум 65% из 100 баллов.
4. Виды фитнеса по направлениям	УК-1.13 Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности УК-1.14 Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Текущий контроль осуществляется с помощью тестирования, успешным прохождением которого считается набор минимум 65% из 100 баллов.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Оценочные материалы к разделу «Теоретико-методические основы физкультурно-оздоровительных занятий»:

Примеры тестовых заданий:

1. Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите этап развития фитнеса и его основную характеристику

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую из правого столбца:

Этап развития фитнеса		Основная функция	
А	Коммерциализация фитнеса	1	Появление стандартов подготовки инструкторов
Б	Институционализация	2	Рост числа частных фитнес-клубов
В	Научное обоснование	3	Разработка программ на основе физиологии
Г	Демократизация доступа	4	Появление бюджетных абонементов и онлайн-занятий

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Установите последовательность формирования нормативно-правовой базы специалиста по фитнесу в РФ:

1. Разработка профессионального стандарта «Специалист по фитнесу (фитнес-тренер)»
2. Включение требований к фитнес-инструкторам в Единый тарифно-квалификационный справочник (ЕТКС)
3. Утверждение СанПиН для физкультурно-оздоровительных комплексов
4. Принятие Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в РФ»
5. Включение фитнес - технологий в ФГОС по направлению «Физическая культура»

3. Соотнесите принцип профессиональной деятельности специалиста с его отражением в личной физической подготовке.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую из правого столбца:

Принцип		Проявление	
А	Постоянное самосовершенствование	1	Чередование видов нагрузки (кардио, силовые, функциональные)
Б	Системность	2	Поддержание высокого уровня основных физических качеств (сила, выносливость, ловкость)
В	Комплексность	3	Регулярные тренировки
Г	Личная ответственность	4	Самоконтроль, ведение дневника тренировок, ЧСС, самочувствия

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Установите правильную последовательность при подготовке специалиста к соблюдению нормативно-правовой базы в профессиональной деятельности.

1. Изучение профессионального стандарта «Специалист по фитнесу»
2. Заключение трудового договора с фитнес-клубом
3. Ознакомление с СанПиН и правилами оказания услуг
4. Прохождение инструктажа по охране труда и первой помощи
5. Подписание этического кодекса специалиста по фитнесу

5. Почему двигательная активность является обязательной составляющей ЗОЖ?

- а. движение стимулирует процессы роста и развития организма
- б. максимальная физическая тренировка повышает умственную работоспособность
- в. недостаток физической активности влечет за собой появление различных заболеваний
- г. физическая нагрузка отрицательно влияет на организм занимающихся

Оценочные материалы к разделу «Медико-биологические основы физкультурно-оздоровительных занятий»:

Примеры тестовых заданий:

1. Прочитайте текст и впишите словосочетание.

Как называют линию, которая отражает динамику работоспособности человека во время выполнения физических упражнений?

2. Как называется процесс и результат приспособления организма человека к условиям жизнедеятельности, включая режим двигательной активности?

- 1) гомеостаз
- 2) адаптация
- 3) гипертрофия
- 4) инспирация

3. Какой показатель функционального состояния организма можно оценивать с помощью кистевой динамометрии?

4. Состояние какой системы организма можно оценивать с помощью теста Ромберга?
- 1) вестибулярного аппарата;

- 2) сердечно-сосудистой системы;
- 3) дыхательной системы;
- 4) нервно-мышечного аппарата.

Оценочные материалы к разделу «*Основы оздоровительной тренировки*»:

Примеры тестовых заданий:

1. Оздоровительная тренировка это-
 - 1) процесс восстановления и повышения работоспособности
 - 2) организованный процесс, направленный на оптимальный рост спортивных достижений
 - 3) процесс использования средств физического воспитания с целью повышения переносимости (толерантности) физической нагрузки и повышения двигательной активности

2. Соотнесите пульсовую зону с её физиологическим эффектом в оздоровительной тренировке.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую из правого столбца:

Пульсовая зона			Физиологический эффект	
А	50–60% от максимального пульса	1	Активация жирового обмена, восстановление после нагрузок, снижение стресса	
Б	60–70% от максимального пульса	2	Развитие анаэробной выносливости, накопление лактата, повышение порога анаэробной работоспособности	
В	70–80% от максимального пульса	3	Улучшение аэробной выносливости, повышение объёма левого желудочка сердца	
Г	80–90% от максимального пульса	4	Максимальная нагрузка на сердечно-сосудистую систему, развитие скоростной выносливости (не рекомендуется при оздоровительных целях)	
Д	Ниже 50% от максимального пульса	5	Активный отдых, улучшение микроциркуляции, но недостаточно для оздоровительного эффекта	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

2. Какой принцип (его полное название) физического воспитания предполагает соответствие содержания и объёма нагрузки возрасту, состоянию здоровья, уровню физической подготовленности занимающихся?

3. Как называется шкала индивидуального восприятия нагрузки, применяемая в сфере фитнес услуг?

4. Соотнесите пульсовую зону с её физиологическим эффектом в оздоровительной тренировке.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую из правого столбца:

Пульсовая зона			Физиологический эффект	
А	50–60% от максимального пульса	1	Активация жирового обмена, восстановление после нагрузок, снижение стресса	
Б	60–70% от максимального пульса	2	Развитие анаэробной выносливости, накопление лактата, повышение порога анаэробной работоспособности	
В	70–80% от максимального пульса	3	Улучшение аэробной выносливости, повышение объёма левого желудочка сердца	
Г	80–90% от максимального пульса	4	Максимальная нагрузка на сердечно-сосудистую систему, развитие скоростной выносливости (не рекомендуется при оздоровительных целях)	
Д	Ниже 50% от максимального пульса	5	Активный отдых, улучшение микроциркуляции, но недостаточно для оздоровительного эффекта	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Оценочные материалы к разделу «*Виды фитнеса по направлениям*»:

Примеры тестовых заданий:

1. Какой вид фитнеса наиболее приоритетен для поддержания когнитивной функции и устойчивости к умственному переутомлению у специалиста, совмещающего тренерскую и методическую деятельность?

1. Силовой тренинг с максимальными весами
2. Пилатес
3. Ходьба на свежем воздухе в умеренном темпе
4. Динамический стретчинг перед работой
5. Степ-аэробика с высокой координацией

2. Какой вид фитнеса является наиболее приоритетным для профилактики метаболического синдрома у специалиста, ведущего малоподвижный образ жизни вне работы?

1. Танцевальная аэробика
2. Статический стретчинг
3. Силовой тренинг
4. Пилатес
5. Динамический стретчинг

3. Соотнесите средство физического самосовершенствования с его ведущим механизмом действия на организм.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую из правого столбца:

Средство		Механизм	
А	Интервальная тренировка (НИТ)	1	Активация нервно-мышечного аппарата и подготовка суставов к движению
Б	Динамический стретчинг	2	Повышение чувствительности тканей к инсулину и ускорение метаболизма за счёт посттренировочного эффекта
В	Круговая тренировка	3	Комбинированное воздействие на сердечно-сосудистую и мышечную системы с эффектом кардио и силовой нагрузки
Г	Пилатес	4	Стимуляция парасимпатической нервной системы, снижение уровня кортизола, улучшение настроения
Д	Ходьба на свежем воздухе	5	Улучшение проприоцепции, координации и контроля движений за счёт активации глубоких мышц

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

4. Какой вид стретчинга наиболее важен для восстановления после интенсивных занятий?

5. Какой вид фитнеса наиболее эффективен для развития межмышечной координации и стабильности суставов?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в виде составления конспекта комплекса упражнений от 30 до 40 минут по утренней гимнастике или самостоятельных физкультурно-оздоровительных занятий. Возможно использование общеразвивающих, силовых, корригирующих упражнений, танцевальных элементов, применение различного инвентаря и оборудования. Необходимо указать данные о возрасте и поле занимающихся, месте проведения занятий, используемый инвентарь, указать способы дозирования нагрузки.

Пример оформления конспекта комплекса упражнений по утренней гимнастике

Задачи:

1. Разучить технику выполнения общеразвивающих упражнений.
2. Подготовить организм к предстоящей деятельности.
3. Воспитывать дисциплинированность и самостоятельность.

Контингент: девушки 18-20 лет

Место проведения: домашние условия

Инвентарь: 2 пластиковые бутылки воды по 1 л.

Время проведения: 30 минут.

	Содержание	Дозировка	Методические указания
	1. И.п. – широкая стойка 1- Руки через стороны вверх, вдох 2- И.п. – выдох	8 раз	Руки прямые, темп умеренный
	2. И.п. – широкая стойка, руки в стороны 1- Руки вперед, вдох 2- И.п.-выдох	8 раз	Вдох- округлить спину, выдох – свести лопатки
	3. И.п. – стойка ноги врозь, руки вверх в замок 1- Руки за голову 2- И.п.	8 раз	Ладони вверх, лопатки вниз
	4. И.п. – стойка ноги врозь, руки за голову в замок 1- Поворот влево 2- И.п. 3-4 – тоже вправо	4 раза	Локти в стороны, поясницу не прогибать Локти в стороны, спина прямая
	5. ... 6. ... 7. ... 8. ... 9. ... 10. ... 11. ... 12. ... 13. ... 14. ... 15. ...		Стопы на полу

Критерии оценки:

«Зачтено»	«Не зачтено»
Упражнения подобраны адекватно представленным условиям. Верная последовательность и дозировка упражнений. Грамотная терминология оформления конспекта. Слушатель показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.	При выполнении индивидуального комплексного задания слушатель продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Упражнения не решают поставленных задач, неверные последовательность, подбор и дозировка упражнений.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования)	Двухбалльная	БРС, % освоения

		компетенции, критерии оценки сформированности)	шкала, зачет	(рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	зачет	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Замогильнов А.И., Крылов В.Е., Якунина В.М. Технологии и методики фитнес-тренировки : учебное пособие / А.И. Замогильнов, В.Е. Крылов, В.М. Якунина, А.И. Иванов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 308 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-020315-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169356>. – Режим доступа: по подписке.
2. Козлов А. В., Бударников А. А., Спиридонов Е. А. Силовой фитнес. Элективный курс по физической культуре : учебно-методическое пособие / А. В. Козлов, А. А. Бударников, Е. А. Спиридонов [и др.] ; под. ред. Н. В. Анненковой, А. В. Козлова. - Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2024. - 172 с. - ISBN 978-5-85006-598-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2181650>. – Режим доступа: по подписке.
3. Ратманская Т. И., Булгакова О. В., Осипов А. Ю. Фитнес: учебное пособие / Т. И. Ратманская, О. В. Булгакова, А. Ю. Осипов, М. Д. Кудрявцев. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. - 100 с. - ISBN 978-5-7638-4512-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2088767>. – Режим доступа: по подписке.
4. Руненко С. Д. Врачебный контроль в фитнесе: Монография / Руненко С.Д., - 2-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 192 с. (Научная мысль)ISBN 978-5-16-106693-5 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/969612>. – Режим доступа: по подписке.
5. Федосеева М. З., Лебедева С. А., Иващенко Т. А. Методические основы фитнес-аэробики : учебно-методическое пособие / М. З. Федосеева, С. А. Лебедева, Т. А. Иващенко, Д. Н. Давиденко. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. - 56 с. - ISBN 978-5-8158-2023-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894189>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Атлетическая гимнастика : учебное пособие (практикум) / сост. В. С. Денисенко, В. Г. Петрякова. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2021. - 108 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2132862>. – Режим доступа: по подписке.

2. Блинков С. Н. Значимость физкультурно-оздоровительной деятельности в формировании человеческого капитала учащейся молодежи : монография / С. Н. Блинков, С. П. Левушкин, С. Ф. Сокунова. - Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. - 172 с. - ISBN 978-5-88575-708-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171306>. – Режим доступа: по подписке.
3. Караулова Л. К. Физиология физкультурно-оздоровительной деятельности : учебник / Л.К. Караулова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/23930. - ISBN 978-5-16-018443-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1933136>. – Режим доступа: по подписке.
4. Чаплыгина Е. В. Методика организации самостоятельных занятий по фитнес-тренингу : практикум / Е. В. Чаплыгина. - Липецк : ЛГПУ имени П. П. Семёнова-Тян-Шанского, 2020. - 70 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/>. – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ РГБ Информационное обслуживание по МБА
- ~ БЕН РАН
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- электронно-информационную среду БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий (при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения

Аудитория	лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Плавательный бассейн	практическое	Спортивный инвентарь: плавательные доски, нудлы, пояса, утяжелители
Фитнес -зал	практическое	Степ-платформы, мячи, фитболы, музыкальный комплекс.
Тренажерный зал	практическое	Тренажеры, гантели, грифы,и др.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы коммуникации»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и прикладная биология»

Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору: Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель:

канд. филол. наук, доцент ВШ коммуникаций и креативных индустрий Вертинская Ольга Михайловна

канд. филол. наук, доцент ВШ коммуникаций и креативных индустрий Остапенко Анжелика Анатольевна

канд. филол. наук, доцент ВШ коммуникаций и креативных индустрий Суворова Наталья Алексеевна

канд. филол. наук, доцент ВШ коммуникаций и креативных индустрий Цвигун Татьяна Валентиновна

канд. филол. наук, доцент ВШ коммуникаций и креативных индустрий Черняков Алексей Николаевич

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕД-БИО)» П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы коммуникации».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Основы коммуникации»

Целью освоения дисциплины «Основы коммуникации» являются формирование научного представления о коммуникации, ее моделях, уровнях и видах, структуре коммуникационного процесса, специфике массовой коммуникации как вида деятельности, развитие умения грамотно использовать возможности коммуникации в профессиональной деятельности математика; развитие у студентов личностных качеств, направленных на создание эффективной коммуникации, а также формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.6 Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения и осуществляет переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей	Знать: Лексические, грамматические и стилистические нормы русского и иностранного языков, необходимые для устного и письменного общения. Основные правила построения диалогической речи (стратегии речевого поведения, правила речевого этикета) в ситуациях межличностного и профессионального взаимодействия. Жанровые особенности и стандартные формулы различных видов письменной коммуникации (деловая и личная переписка, электронные письма, сообщения в мессенджерах) на русском и иностранном языках. Социокультурные особенности, традиции и нормы общения стран изучаемого языка, а также специфику межкультурной коммуникации, позволяющие избегать конфликтов и недопонимания. Уметь: Выстраивать диалогическую речь логично, последовательно и аргументированно, добиваясь ясности выражения мыслей как на русском, так и на иностранном языках. Применять формулы речевого этикета, соответствующие ситуации общения (официальная/неофициальная обстановка, статус собеседника), с учетом национальных и культурных особенностей партнера. Составлять и оформлять различные виды пись-

		менных текстов (письма, служебные записки, электронные сообщения) в соответствии с нормами языка, целью коммуникации и социокультурными стандартами адресата. Адаптировать свое речевое поведение (выбор темы, стиль общения, дистанцию) в зависимости от культурной принадлежности собеседника для достижения взаимопонимания. Владеть: Навыками построения устной диалогической речи в ситуациях повседневного и делового межкультурного общения. Техниками активного слушания, реагирования и поддержания беседы для обеспечения ясности и эффективности диалога. Навыками письменной коммуникации, включая умение вести деловую и личную переписку на русском и иностранном языках с соблюдением всех стилистических и социокультурных норм. Способностью преодолевать стереотипы и использовать фоновые знания о культуре собеседника для успешной реализации коммуникативных задач в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия.
	УК-1.7 Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров	Знать: Понятийный аппарат теории коммуникации: виды, цели и этапы деловых переговоров, структуру коммуникативных стратегий и тактик. Классификацию коммуникативных стратегий (кооперативные, конфронтационные, стратегии уклонения) и условия их применения в зависимости от целей переговоров. Основные коммуникативные тактики (аргументация, убеждение, компромисс, уступка, давление, уход от ответа) и приемы их реализации в деловой среде. Психологические аспекты ведения переговоров, включая методы убеждения, приемы нейтрализации возражений и способы установления контакта с партнерами. Уметь: Анализировать конкрет-

		ную переговорную ситуацию (интересы сторон, статус оппонента, степень конфликтности) и на этой основе выбирать оптимальную коммуникативную стратегию. Адекватно применять коммуникативные тактики на различных этапах переговоров (подготовка, начало диалога, основная часть, завершение) для достижения поставленных целей. Гибко менять тактику речевого поведения в зависимости от реакций партнера, сохраняя общую стратегическую линию (быть кооперативным или, при необходимости, отстаивать жесткую позицию). Использовать вербальные и невербальные средства коммуникации для усиления воздействия на собеседника и эффективного ведения делового диалога. Владеть: Навыками планирования и реализации переговорного процесса, включая выбор стратегии и соответствующего ей набора тактических приемов. Техниками ведения деловой беседы, дискуссии и полемики, позволяющими конструктивно решать спорные вопросы. Методами рефлексивного слушания и анализа коммуникативной ситуации для своевременной коррекции собственного речевого поведения. Способностью прогнозировать результаты применения различных коммуникативных тактик и нести ответственность за выбранную стратегию ведения переговоров.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы коммуникаций» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю,

выражаются в академических часах. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и занятия семинарского типа (семинары, практические занятия), и групповые консультации, и) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Коммуникация: основные понятия	Коммуникация: понятие и определения. Коммуникация как процесс: структура и модели. Участники коммуникации. Виды коммуникации. Теории коммуникации. Модели коммуникации. Коммуникационное взаимодействие.
2	Основы теории коммуникации	Множественность теорий коммуникации. Сопоставление основных точек зрения. Категориальный аппарат теории коммуникации. Теория коммуникации и смежные дисциплины. Три измерения коммуникации: язык — человек — социум. Инструментальное измерение коммуникации. Функции языка. Субъектное измерение коммуникации: языковая и коммуникативная личность, принципы ее описания. Параметры коммуникативной личности. Модели коммуникативной личности. Фактор среды в коммуникации: социум и коммуникативное пространство. Уровни коммуникативного пространства.
3	Вербальная и невербальная коммуникация	Коммуникативный акт, речевой акт, коммуникативное взаимодействие. Вербальные и невербальные коммуникативные акты. Виды речи, их классификации. Основные варианты устной речи. Формы устной речи в их соотношении. Функциональная и психологическая специфика письменной речевой коммуникации. Понятие и функции невербальной коммуникации. Виды невербальных проявлений. Классификация невербальных сигналов и знаков. Функции невербальной коммуникации. Особенности восприятия невербальной информации. Интерпретация невербальных сообщений. Кинетическая речь: ее природа и специфика. Семиотика жестовой речи: словарь, семантика, синтактика.
4	Коммуникативные нормы и правила	Эффективная и успешная коммуникация. Условия и предпосылки успешной коммуникации. Коммуникативный кодекс Г.П. Грайса и Дж. Лича. Коммуникативные качества речи как условия успешной коммуникации. Коммуникатив-

		ное взаимодействие и коммуникативная культура. Барьеры и уровни непонимания в коммуникации.
5	Коммуникативные стратегии и тактики	Соотношение понятий «стратегия» и «тактика». Связь коммуникативной стратегии с мотивами, интенцией, макро-целью говорящего и выбором наиболее адекватных способов её достижения. Структура коммуникативной стратегии; организация и реализация коммуникативного взаимодействия в соответствии с планом; достижение цели коммуникации (реализация). Стратегия как комплекс речевых действий, направленных на достижение коммуникативной цели. Стратегия как ориентация на прецедентные ситуации общения. Коммуникативная тактика как способ осуществления стратегии речи. Гибкость речевой стратегии и динамический характер речевых тактик. Многообразие коммуникативных (речевых) тактик.
6	Коммуникативные конфликты: природа, прогнозирование, преодоление	Речевая конфликтность: типология, причины, формы преодоления. Язык - речь - коммуникация: нормы и нарушения. Типология речевой конфликтности: коммуникативная неудача, коммуникативный сбой, коммуникативный конфликт. Лингвистические предпосылки речевой конфликтности. Экстралингвистические предпосылки речевой конфликтности. Диагностика и прогнозирование речевой конфликтности. Поведение в конфликте и коммуникативные стратегии в конфликтной ситуации. Формы и средства оптимизации коммуникации.
7	Основы публичной коммуникации	Природа публичной речи. Специфика публичной коммуникации. Жанры публичной коммуникации. Принципы практической риторики. Приемы ораторского мастерства. Пути и средства обеспечения успешности публичной коммуникации.
8	Основы научной коммуникации	Природа и специфика научной коммуникации. Жанры научной коммуникации. Устная и письменная научная коммуникация. Принципы аргументации научной позиции. Организация научной дискуссии. Организация коллективного научного исследования. Принципы научной критики.
9	Основы деловой коммуникации	Определение деловой коммуникации. Участники деловой коммуникации, ее формы, официально-деловой стиль как инструмент деловой коммуникации. Регламентированность, ролевая обусловленность деловой коммуникации, система управления в деловой коммуникации, этический аспект.
10	Основы массовой коммуникации	Природа современного информационного общества. Специфика и функции массовой коммуникации. Теории массовой коммуникации. Каналы массовой коммуникации Общественное мнение. Идеология и пропаганда. Реклама. Основы социологии и психологии массовой коммуникации. Глобальные коммуникационные технологии и Интернет: особенности функционирования и технологии информационного воздействия.
11	Коммуникативный практикум. Тренировка коммуникативных навыков.	Общее представление о групповой коммуникации. Групповая коммуникация как форма социальной коммуникации. Психология групповой коммуникации. Коммуникативные роли, их распределение и принятие. Пути совершенствования

	Коммуникация в группах	групповой коммуникации.
12	Коммуникативный практикум. Манипуляции в коммуникации. Развитие навыков публичных выступлений	Манипуляции с коммуникативной, социальной, психологической точек зрения. Технологии манипуляции. Система методов психологического воздействия на человека. Место манипуляции в системе человеческих взаимоотношений. Технологии и приемы манипулятивной коммуникации. Выявление манипуляций, коммуникативное противостояние манипуляциям. Манипуляции в бытовом, деловом, научном общении.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа* (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. Коммуникация: основные понятия
2. Основы теории коммуникации
3. Вербальная и невербальная коммуникация
4. Коммуникативные нормы и правила
5. Коммуникативные стратегии и тактики
6. Основы публичной коммуникации
7. Основы научной коммуникации
8. Основы деловой коммуникации
9. Основы массовой коммуникации

** Лекционные занятия проводятся дистанционно в формате видеокурса (размещен на платформе eios). Все студенты обязаны ознакомиться с лекционным материалом и выполнить контрольные задания к видеолекциям в устанавливаемые сроки.*

Рекомендуемая тематика практических занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Вербальная и невербальная коммуникация	1. Сопоставление вербальной и невербальной коммуникации. 2. Практикум по невербальной коммуникации.
2	Формы и виды речевой деятельности. Диалог — монолог — полилог	1. Анализ примеров моно-, диа- и полилогической коммуникации. 2. Коммуникативные упражнения по организации диалога, монолога, полилога. Индивидуальная и групповая работа.
3	Коммуникативные нормы и правила	1. Коммуникативные качества речи как условия успешной коммуникации. 2. Коммуникативное взаимодействие и коммуникативная культура. 3. Барьеры и уровни непонимания в коммуникации.
4	Коммуникативные стратегии и тактики	1. Соотношение понятий «стратегия» и «тактика». Связь коммуникативной стратегии с мотивами, интенцией, макроцелью говорящего. 2. Практикум по коммуникативным стратегиям и

		тактикам.
5	Практикум по публичной коммуникации	1. Коммуникативные роли в публичной коммуникации. 2. Развитие навыков публичной речи и освоение принципов практической риторики.
6	Практикум по научной коммуникации	1. Формы и жанры научной коммуникации. 2. Практикум по научной коммуникации: моделирование научной дискуссии
7	Практикум по деловой коммуникации	1. Нормы и правила деловой коммуникации. Основы делового этикета. 2. Практикум по деловой коммуникации: моделирование коммуникативных ситуаций в деловой сфере
8	Коммуникативный практикум. Тренировка коммуникативных навыков. Коммуникация в группах	1. Коммуникативный тренинг по развитию навыков групповой коммуникации. 2. Коммуникативные роли, их распределение и принятие. 3. Пути совершенствования групповой коммуникации.
9	Коммуникативный практикум. Манипуляции в коммуникации. Развитие навыков публичных выступлений	1. Анализ примеров манипулятивной коммуникации 2. Коммуникативный тренинг по манипулятивному воздействию.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Коммуникация: основные понятия	УК-1	устный опрос, тест
Основы теории коммуникации	УК-1	устный опрос, тест, контрольная работа
Вербальная и невербальная коммуникация	УК-1	устный опрос, тест
Коммуникативные нормы и правила	УК-1	устный опрос, тест
Коммуникативные стратегии и тактики	УК-1	устный опрос, тест
Коммуникативные конфликты: природа, прогнозирование, преодоление	УК-1	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Основы публичной коммуникации	УК-1	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Основы научной коммуникации	УК-1	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Основы деловой коммуникации	УК-1	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Основы массовой коммуникации	УК-1	устный опрос, тест, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Коммуникативный практикум. Тренировка коммуникативных навыков. Коммуникация в группах	УК-1	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Коммуникативный практикум. Манипуляции в коммуникации. Развитие навыков публичных выступлений	УК-1	Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

- Чем отличается узкий подход к пониманию коммуникации от широкого подхода?
 А) представлением о субъекте коммуникации
 Б) представлением о структуре коммуникативного акта
 В) представлением о характере протекания процесса
- «Коммуникация - перевод текста с языка моего «я» на язык твоего «ты». Какой аспект процесса коммуникации акцентирует это определение?
 А) содержание сообщений
 Б) процесс кодирования и декодирования информации
 В) характер отношений субъектов
 Г) включенность шумов в процесс
- К факторам, определяющим процесс коммуникации относятся:
 А) коммуникатор
 Б) канал коммуникации
 В) технические средства коммуникации
 Г) сообщение
- По используемым средствам коммуникация бывает:
 А) межличностная,
 Б) вербальная и невербальная
 В) фатическая и информационная
 Г) групповая
- Личные и неличные коммуникации различаются:
 А) по отношению коммуникантов к месту коммуникации
 Б) по характеру личного контакта субъектов
 В) по отношению к одной сфере деятельности
 Г) по отношению коммуникантов ко времени контакта
- Электронные коммуникации отличаются:

- А) скоростью передачи информации
- Б) безусловной опосредованностью
- В) обязательной анонимностью субъектов
- Г) масштабом распространения информации

7. Какие основные цели могут преследоваться в коммуникации?

- А) фатическая
- Б) информационная
- В) воздействующая
- Г) повествовательная

8. Какие средства языка сохраняют базовое значение в вербальной коммуникации при создании как письменной, так и устной формы речи?

- А) буквы, знаки препинания
- Б) звуки, ударные слоги
- В) лексемы, фразеологизмы
- Г) словосочетания, предложения

9. Какие средства языка приобретают особую значимость в **письменной** форме коммуникации?

- А) звуки речи
- Б) буквы в составе слов
- В) стилистически окрашенная лексика
- Г) знаки препинания

10. Вербальная коммуникация с точки зрения видов деятельности может быть представлена как:

- А) повествование
- Б) убеждение
- В) говорение
- Г) чтение

11. Вербальная коммуникация с точки зрения количества участников и ее направленности бывает:

- А) монологом
- Б) полилогом
- В) слушанием
- Г) рассуждением

12. Какие названные средства относятся к единицам невербальной коммуникации?

- А) сигналы
- Б) морфемы
- В) поведение говорящего (пишущего)
- Г) символы

13. Особенности невербальных сообщений являются:

- А) контекстуальность
- Б) подготовленность
- В) ненамеренность
- Г) однозначность

14. Какие функции невербальной коммуникации по отношению к вербалике известны в практике общения?

- А) замещения
- Б) дополнения
- В) воздействия
- Г) опровержения

15. С помощью каких знаков субъект может демонстрировать сильное волнение?

- А) симптома
- Б) манипуляции предметом
- В) изменения положения тела
- Г) дотрагивания до кончика носа

16. Какие сигналы невербальной коммуникации могут контролироваться субъектом?

- А) симптом радости
- Б) симптом злобы
- В) рукопожатие
- Г) открытая поза

17. Кулак как угроза относится к...

- А) номинативным жестам
- Б) эмоционально-оценочным жестам
- В) указательным жестам
- Г) риторическим жестам
- Д) игровым жестам
- Е) вспомогательным жестам
- Ж) магическим жестам

18. Постулат «не отклоняйся от темы» составляет...

- А) максимум полноты информации
- Б) максимум качества информации
- В) максимум релевантности
- Г) максимум манеры

19. Максима неприятия похвал в собственный адрес – это...

- А) максима такта
- Б) максима великодушия
- В) максима одобрения
- Г) максима скромности
- Д) максима согласия
- Е) максима симпатии

20. В деловой коммуникации в целом контакт глаз занимает...

- А) 10-20% времени
- Б) 30-60% времени
- В) 70-90% времени

21. «Интимная зона» человека составляет...

- А) 30-40 см
- Б) 40-50 см
- В) 50-80 см

22. Стремление сократить дистанцию до собеседника, занять больше пространства называют _____ (впишите ответ самостоятельно).

23. Согласно **транзакционной модели** коммуникации, шум, источником которого выступает **получатель** сообщения, может иметь 3 причины. Отметьте все.

- А) избирательное восприятие
- Б) избирательное внимание
- В) избирательное слушание
- Г) избирательное запоминание
- Д) избирательная память
- Е) избирательные способности

24. Барьеры, возникающие из-за рассогласования между формой представления сообщения и его содержанием, - это...

- А) логические барьеры
- Б) стилистические барьеры
- В) семантические барьеры
- Г) социальные барьеры
- Д) межкультурные барьеры

25. Расстановка акцентов и использование смысловых пауз – это один из эффективных приемов преодоления...

- А) логических барьеров
- Б) стилистических барьеров
- В) семантических барьеров
- Г) социальных барьеров
- Д) межкультурных барьеров

26. Формально или неформально признаваемое место индивида в социальной иерархии называется...

- А) социальным статусом
- Б) социальной ролью
- В) социальным стереотипом

ОБРАЗЦЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Задание 1. Охарактеризуйте блоки информации, которой обмениваются участники в процессе невербальной коммуникации. Распределите их по степени важности.

Основываясь на личном опыте, опишите и охарактеризуйте 2-3 коммуникативные ситуации, в которых то или иное сведение (*о личности коммуникатора, об отношении участников коммуникации друг к другу и к самой ситуации*) играло бы более важную роль по сравнению с другими. Свой ответ аргументируйте.

Задание 2. Охарактеризуйте функции, которые невербальные сообщения выполняют при взаимодействии с вербальными. Заполните таблицу, приведя собственные примеры.

Функции	Примеры невербальных сообщений
Дополнение (сопровождение)	
Опровержение	
Замещение	
Регулирование	

Задание 3. Заполните таблицу, определив, к каким типам шумов, согласно математической модели коммуникации К. Шеннона и У. Уивера, можно отнести следующие, затрудняющие передачу и декодирование сообщения:

неправильное ударение в слове; неудобный стул во время собеседования при приеме на работу; тесная одежда и обувь во время защиты дипломной работы; употребление слова в несвойственном ему значении; звук автосигнализации под окном аудитории во время лекции; произнесение слова «реферамбы» вместо «дифирамбы»; звук мобильного телефона во время ответа на экзамене; нарушение лексической сочетаемости слов; мечты о предстоящем свидании во время лекции.

Включите в каждую колонку 2-3 собственных примера.

Технические (механические) шумы	Семантические шумы

Задание 4. Какой ответ и почему предпочтительнее: «Могу ли я Вам чем-то помочь?» или «Чем я могу Вам помочь?» Дайте объяснение с опорой на языковые средства.

Задание 5. Определите Вашу стратегию и укажите возможные тактические приемы, если:

- 1) клиент хочет сделать заказ;
- 2) клиент проводит предварительную «разведку», желая получить информацию.

Задание 6. Выберите из любого СМИ интервью (в основе 7-10 вопросов) и проанализируйте его по следующим критериям:

1. Какие типы вопросов заданы интервьюером?
2. Какой вывод о коммуникативной компетентности интервьюера можно сделать на основе созданной вопросной структуры интервью?
3. Какие ответы давал интервьюируемый? Как данные ответы были определены типам заданных вопросов?
4. Какая связь вопросов и ответов возникла в интервью?
5. Можно ли выявить коммуникативную стратегию интервьюера, реализованную с помощью вопросов-тактик?
6. Сопласуется ли эта стратегия со стратегией интервьюируемого? Какие ответы были даны на поставленные вопросы?

Задание 7. Деловая игра «Пресс-конференция со специалистом»

Перед участниками игры создается следующая ситуация: известный специалист в установленной сфере (в соответствии с направлением подготовки студентов) работает в новом проекте. В связи с этим организуется пресс-конференция, на которую приглашены журналисты, работающие в научных журналах. Некоторые *вопросы для обсуждения (пример: специалист в области компьютерной безопасности и защиты информации)*:

1. Кто стал инициатором Вашего нового проекта?
2. В чем особенности его реализации?
3. Как Вы считаете, возможно ли решение сложных задач по защите информации без специалиста-математика?
4. Какова роль специалиста по компьютерной безопасности в защите информации?

5. Какую роль играет специалист по защите информации в жизни социума и решении его проблем?

Журналисты придумывают название изданию, которое представляют, или могут воспользоваться названием реального издания.

Задания для журналистов отличается только подзаголовком. Журналисты представляют в статье разные моменты обсуждаемой темы. После того, как журналисты сделали заготовку, они возвращаются на свои места в центре аудитории.

Журналистам раздаются полоски с вопросами, которые пронумерованы. Желая задать вопрос поднимает руку, после разрешения называет свое издание, называет имя того спортсмена, кому задает вопрос и озвучивает вопрос. Для записи ответов журналистам предоставляются рабочие листы с заготовками вопросов, которыми они будут пользоваться при написании статьи. Их задача кратко записать услышанный ответ, самую суть. Если что-то не понятно, то можно переспрашивать.

После обсуждения всех вопросов организуется написание статьи (доклада). Все участники игры делятся таким образом, чтобы за компьютером работало два человека. Трех журналистам в помощь предоставляется по одному математику, остальные журналисты делятся на пары.

На *четвертом этапе* происходит представление каждой парой своей работы. Другие участники могут дополнять и задавать вопросы.

На *завершающем этапе* подводятся итоги игры, анализ усвоенных знаний, обмен мнениями по поводу проведения игры, дисциплины, удачных и неудачных выступлений.

Назначение игры: В данном случае игра ориентирована на успешность и эффективность коммуникации, ее также можно проводить по другой теме, связанной с профессиональной деятельностью математика. Для этого в исходной ситуации представители компании меняют тему и сферу

Задание 8. Деловая игра «Резюме для трудоустройства»

Вы временно не работающий. Перед Вами поставлена задача написать резюме для устройства на открывшуюся вакансию. Пройти собеседование после подачи резюме.

Основная исходная информация:

- ~ Информация о специалисте по компьютерной безопасности для оформления резюме
- ~ Данные о вакантном рабочем месте
- ~ Знание процедуры собеседования для приема на работу

Представить результаты проекта в виде презентации.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ (ПРЕЗЕНТАЦИЙ)

- Коммуникация и язык в научной парадигме. Коммуникативные аспекты различных научных дисциплин.
- Аспекты теории социальной коммуникации: онтологический, гносеологический, методологический, функциональный.
- Законы, методы и функции коммуникации. Виды информации. Способы информационной трансляции.
- Невербальная и вербальная коммуникация. Сходства и различия вербальных и невербальных кодов.
- Особенности восприятия невербальной информации. Интерпретация невербальных сообщений.
- Модель коммуникативной личности: мотивационный, когнитивный и функциональный уровни.

- Несовпадения референтов говорящего и слушающего как коммуникативная неудача.
- Коммуникативные роли в специализированных и неспециализированных формах коммуникации.
- Многообразие коммуникативных (речевых) тактик.
- Фактор среды в коммуникации: социум и коммуникативное пространство.
- Семиотика жестовой речи: словарь, семантика, синтактика.
- Групповая и социальная коммуникация. Психология групповой коммуникации.
- Манипуляции с коммуникативной, социальной, психологической точек зрения.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

- Понятие коммуникации. Коммуникативное взаимодействие. Вопрос о типе взаимодействия.
- Коммуникационный процесс и его структура.
- Субъекты коммуникации. Проблема типов объектов коммуникации.
- Виды коммуникации и основания для их классификации.
- Понятие и особенности массовой коммуникации: специфика адресанта, каналов, информации, эффекта. Характеристика массового адресата.
- Место массовой коммуникации в ряду социальных коммуникаций. Основные функции массовой коммуникации.
- Математическая модель коммуникации К. Шеннона и У. Уивера. Кибернетическая модель коммуникации Н. Винера.
- Социально-психологическая модель Т. Ньюкомба.
- Интегральная обобщенная модель коммуникации Б. Вестли и М. Маклина.
- Трансакционная модель коммуникации.
- Модель интегрированных социальных коммуникаций. Модель интегрированных маркетинговых коммуникаций.
- Уровни коммуникации. Виды коммуникации.
- Основные характеристики вербальной коммуникации.
- Невербальная речевая коммуникация: основная функция, средства.
- Коммуникативное соотношение вербальных и невербальных речевых средств.
- Виды невербальных знаков.
- Коммуникативные стратегии: структура и реализация. Коммуникативные тактики Т. ван Дейка.
- Типы вопросов в диалоговой форме при реализации стратегии в деловой коммуникации.
- Успешность и эффективность коммуникации.
- Коммуникативный кодекс и его критерии. Принцип кооперации П.Г. Грайса. Принцип вежливости Дж. Лича.
- Особенности письменной деловой коммуникации.
- Особенности устной деловой коммуникации.
- Особенности научной коммуникации.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двух-балльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Кожемякин, Е. А. Основы теории коммуникации : учебное пособие / Е. А. Кожемякин. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 1 on-line, 189 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1930711>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-006584-7 : Б. ц. - Текст : электронный.
2. Шарков, Ф. И. Коммуникология: основы теории коммуникации : учебник для бакалавров / Ф. И. Шарков. - 7-е изд., стер. - Москва : Дашков и К°, 2023. - 1 on-line, 488 с. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/2082722>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-05111-1 : Б. ц. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Гойхман, О. Я. Речевая коммуникация : учебник / О. Я. Гойхман, Т. М. Надеина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 1 on-line, 286 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1914129>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-012074-4 : Б. ц. - Текст : электронный.
2. Гостенина, В. И. Социология массовой коммуникации : учебник / В. И. Гостенина, А. Г. Киселев. - 2-е изд., перераб. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 1 on-line, 336 с. - (Бакалавриат). - URL:<https://znanium.com/catalog/document?pid=1836637>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98281-338-1 : Б. ц. - Текст : электронный.
3. Иванов, А. Аутентичная коммуникация: Практика честного и бережного общения : практическое руководство / А. Иванов, С. Шедина. - Москва : Альпина паблишер,

2022. - 1 on-line, 204 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904797>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9614-5786-5 : Б. ц. - Текст : электронный.

4. Сахнюк, Т. И. Деловые коммуникации [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Т.И. Сахнюк. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 92 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514137> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ЭБС «Лань»
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения (практических занятий (при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы российской государственности»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Жданович Л.Н. к.и.н., доцент Высшей школы философии, истории и социальных
ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук
о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы российской государственности».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Основы российской государственности».

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, сопрягающей личное достоинство и успех с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины и осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации.

Задачи:

- представить историю российской государственности в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- раскрыть ценностно-поведенческое содержание гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить образы будущего и ключевые сценарии её перспективного развития;
- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии	УК-1.8. Проявляет в своем поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира	Знать: - историю российской государственности в её непрерывном цивилизационном измерении, фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации

достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия		российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость - иметь представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах; о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер; о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России; Уметь: - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; - проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп,

		опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; Владеть: - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы российской государственности» включена в учебный план ООП как дисциплина обязательной части блока дисциплин подготовки студентов (1 курс, 1 семестр). Концептуальное внедрение дисциплины в учебный план продиктовано необходимостью продолжения фундаментальной социально-гуманитарной подготовки, инициированной программами среднего образования в части курсов истории и обществознания, а успешное освоение курса базируется, в первую очередь, на параллельной работе обучающихся в рамках содержательно смежных историко-политических и философских дисциплин.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Что такое Россия	Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении. Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Общие природно-географические или социально-политические характеристики современной России. Многонациональная российская культура и особенности её формирования. Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. Современное социально-экономическое развитие

		страны, хозяйственная специализация российских регионов. Выдающиеся персоналии («герои»). Выдающиеся политические и государственные деятели, выдающиеся ученые, выдающиеся деятели культуры и выдающиеся образцы служения и самопожертвования во имя Родины Герои-«благодетели» - выдающиеся деятели в области политики и государственного управления, способствовавшие социальному прогрессу и развитию России: великие реформаторы, общественные деятели и т.д. Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.
2	Российское государство-цивилизация	Цивилизационный подход и его базовые категории (цивилизация, прогресс, стадии развития, цикличность, «столкновение цивилизаций», многополярность, детерминизм, релятивизм, глобализация, «евразийство»); Плюсы и минусы цивилизационного подхода. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё). Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры. Ключевые фигуры мирового и российского цивилизационизма (А.С. Хомяков, Н.Я. Данилевский, К.Н. Леонтьев, В.И. Ламанский, П.Н. Савицкий, Л.Н. Гумилев, А.С. Панарин, В.Л. Цымбурский, А.В. Коротаев, Ф. Гизо, А. Тойнби, О. Шпенглер, Ф. Конечный, С. Хантингтон, У. Макнил и др.); Конкурирующие научные парадигмы – формационный подход, национализм, социальный конструкционизм; Ценностные принципы (константы) российской цивилизации и российского общества – единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие; Историко-политические основания российской цивилизаций (консерватизм, коммунитаризм, солидаризм и космизм); русская религиозная философия.
3	Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации	Ключевые культурологические и социологические концепты - «культура» и «культурный код», «традиция», «ментальность» («менталитет»), «идеология» и «идентичность». Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства. Что такое мировоззрение? Теория вопроса

		и смежные научные концепты. Современные концепции мировоззрения. Мировоззрение как функциональная система. Мировоззренческая система российской цивилизации. Ключевые мировоззренческие позиции и понятия, связанные с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. Мировоззренческие позиции с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии). Раскрытие понятий «миф» и «псевдомиф», «ценности» и «убеждения», «проблема Другого», «иерархия потребностей». Компоненты мировоззрения (онтологический, гносеологический, антропологический, телеологический, аксиологический), направления государственной политики в области мировоззрения – символическая политика, политика памяти, историческая политика, культурная и национальная политика. Коммуникационные практики и государственные решения в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.) и их значение. Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрения российской цивилизации. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1), суверенитет (сила и доверие) (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и ответственность (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях. «Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).
4	Политическое устройство России	Российские государственные и общественные институты, их история и ключевые причинно-следственные связи последних лет социальной трансформации. Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера) Основные ветви власти, «вертикальные» уровни организации последней (федеральный, региональный и местный – не всегда только «муниципальный» - уровни), существующие практики партнерства структур публичной власти с гражданским обществом (как в части бизнеса, так и в части общественных организаций

		и объединений). История российского представительства (законодательная ветвь власти), правительства России (исполнительная ветвь власти), высших судов (судебная ветвь власти), института президентства как ключевого элемента государственной организации страны. Современные государственные и национальные проекты, в том числе молодежные. Приоритеты долгосрочного развития страны.
5	Вызовы будущего и развитие страны	Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях. Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки. Ключевые проблемы современного мира, актуальные для Российской Федерации; климатические и экологические проблемы, нехватка пресной воды и доступного продовольствия, а также энергетический дефицит. Значимость России в решении всех этих вопросов. Глобальные проблемы техногенного характера: неочевидные сценарии развития цифровых технологий и, в особенности, «искусственного интеллекта», цифровое неравенство и «сетевой феодализм», «надзорный капитализм» и перенасыщенное информационное пространство. Передовые национальные предприятия и компании и их роль в решении указанных проблем. Политические вызовы современности: популизм, неадекватная рационализация и квантификация управления, утрата культурной преемственности и провал мультикультурных практик идентичности. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации. Стабильность, миссия, ответственность и справедливость как ценностные ориентиры для развития и процветания России. Стабильность как ключевой результат предшествующих десятилетий консолидации российской политической системы; Миссия как современный этап защиты национальных интересов и российской цивилизации, связанный с актуализацией глобальной роли России как гаранта человеческих ценностей и самобытного развития; Ответственность как необходимый грядущий этап совершенствования гражданской идентичности и политической жизни в стране; Справедливость как наиболее значимую стратегическую задачу и ценностный ориентир. Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики. Ответственность и миссия как ориентиры личностного и общественного развития. Справедливость и

		меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины. Современные документы стратегического планирования (Стратегия национальной безопасности, Стратегия научно-технологического развития и пр).

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Раздел 1. Что такое Россия

Лекция 1. Символы России

Лекция 2. Россия: цифры и факты

Раздел 2. Российское государство-цивилизация

Лекция 3. Цивилизационный подход: возможности и ограничения

Лекция 4. Философское осмысление России как цивилизации

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

Лекция 5. Мировоззрение и идентичность

Лекция 6. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации

Раздел 4. Политическое устройство России

Лекция 7. Конституционные принципы и разделение властей

Лекция 8. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны

Лекция 9-10. Актуальные вызовы и проблемы развития России

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Раздел 1. Что такое Россия

Тема 1. Официальные символы России

Тема 2. Неформальные символы России

Тема 3. Факторы исторического развития

Тема 4. Современное российское общество

Раздел 2. Российское государство-цивилизация

Тема 1. Применимость и альтернативы цивилизационного подхода

Тема 2. Классические и современные версии цивилизационного подхода

Тема 3. Российская цивилизация в истории отечественной мысли

Тема 4. Российская цивилизационная идентичность на современном этапе

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

Тема 1. Концепт мировоззрения в социальных науках

Тема 2. Выдающиеся персоналии (герои) российской истории

Тема 3. Ценности как фактор общественного развития

Тема 4. Системная модель гражданского мировоззрения

Раздел 4. Политическое устройство России

Тема 1. Основы конституционного строя

Тема 2. Ветви и уровни власти

Тема 3. Стратегическое планирование в Российской Федерации. Национальные проекты и государственные программы.

Тема 4. Гражданское участие в развитии страны

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны

Тема 1. Россия в системе мировой политики и международных отношений

Тема 2. Россия и глобальные вызовы

Тема 3. Внутренние вызовы общественному развитию

Тема 4. Образы будущего России

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

Раздел 1. Что такое Россия

Лекция 1. Символы России

Лекция 2. Россия: цифры и факты

Раздел 2. Российское государство-цивилизация

Лекция 3. Цивилизационный подход: возможности и ограничения

Лекция 4. Философское осмысление России как цивилизации

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

Лекция 5. Мировоззрение и идентичность

Лекция 6. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации

Раздел 4. Политическое устройство России

Лекция 7. Конституционные принципы и разделение властей

Лекция 8. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны

Лекция 9-10. Актуальные вызовы и проблемы развития России

Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение заданий, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

Раздел 1. Что такое Россия

Тема 1. Официальные символы России

Тема 2. Неформальные символы России

Тема 3. Факторы исторического развития

Тема 4. Современное российское общество

Раздел 2. Российское государство-цивилизация

Тема 1. Применимость и альтернативы цивилизационного подхода

Тема 2. Классические и современные версии цивилизационного подхода

Тема 3. Российская цивилизация в истории отечественной мысли

Тема 4. Российская цивилизационная идентичность на современном этапе

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

Тема 1. Концепт мировоззрения в социальных науках

Тема 2. Выдающиеся персоналии (герои) российской истории

Тема 3. Ценности как фактор общественного развития

Тема 4. Системная модель гражданского мировоззрения

Раздел 4. Политическое устройство России

Тема 1. Основы конституционного строя

Тема 2. Ветви и уровни власти

Тема 3. Стратегическое планирование в Российской Федерации. Национальные проекты и государственные программы.

Тема 4. Гражданское участие в развитии страны

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны

Тема 1. Россия в системе мировой политики и международных отношений

Тема 2. Россия и глобальные вызовы

Тема 3. Внутренние вызовы общественному развитию

Тема 4. Образы будущего России

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа и т.п. В том числе предусмотрены следующие виды образовательных технологий: интеллектуальные и деловые игры, презентационные проекты, обращение к мультимедийным образовательным порталам, просмотр актуальных обучающих и художественных видеоматериалов, открытые дискуссии и студенческие дебаты.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Что такое Россия	УК-1	тестирование, опрос на практическом занятии, защита проектов
Российское государство-	УК-1	тестирование, опрос на практическом занятии Разбор кейсов, проблемные

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
цивилизация		выступления
Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации	УК-1	тестирование, опрос на практическом занятии Разбор кейсов, проблемные выступления
Политическое устройство России	УК-1	тестирование, опрос на практическом занятии, защита проектов Разбор кейсов, проблемные выступления
Вызовы будущего и развитие страны	УК-1	тестирование, опрос на практическом занятии, Разбор кейсов, проблемные выступления, защита проектов

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Вопрос 1

Действующая Конституция Российской Федерации была принята...

А) ...в 2020 году	В) ...в 1993 году
Б) ... в 2000 году	Г) ...в 1995 году

Вопрос 2

Этап «цветущей сложности» в цивилизационном развитии выделял...

А) ...Константин Леонтьев	В) ...Уильям Макнил
Б) ... Арнольд Тойнби	Г) ...Вадим Цымбурский

Вопрос 3

Какой (какие) из этих органов государственной власти РФ не входит (не входят) ни в одну из её ветвей?

А) Счетная Палата	В) Совет Федерации
Б) Федеральное агентство по делам молодежи	Г) Президент

Вопрос 4

«Система мероприятий и инструментов государственной политики, обеспечивающих в рамках реализации ключевых государственных функций достижение приоритетов и целей государственной политики в сфере социально-экономического развития и безопасности» - это...

А) ...закон	В) ...государственная программа
Б) ... государственный бюджет	Г) ...местное самоуправление

Примерный перечень тем семестровых проектов

1. Евразийские цивилизации: перечень, специфика, историческая динамика.
 2. Россия: национальное государство, государство-нация или государство-цивилизация?
 3. Современные модели идентичности: актуальность для России.
 4. Ценностные вызовы современного российского общества.
 5. Стратегическое развитие России: возможности и сценарии.
 6. Патриотизм и традиционные ценности как сюжеты государственной политики.
 7. Цивилизации в эпоху глобализации: ключевые вызовы и особенности.
 8. Российское мировоззрение в региональной перспективе.
 9. Государственная политика в области политической социализации: ключевые проблемы и возможные решения.
 10. Ценностное начало в Основном законе: конституционное проектирование в современном мире.
- Проектная работа может осуществляться в других формах.*

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Российский федерализм.
3. Цивилизационный подход в социальных науках.
4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
9. Мировоззрение как феномен.
10. Современные теории идентичности.
11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
12. Основы конституционного строя России.
13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
14. Традиционные духовно-нравственные ценности.
15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
16. Россия и глобальные вызовы.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i>	отлично	зачтено	86-100

		Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	Включает <i>нижестоящий уровень</i> . Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

Критерии оценивания ответа студента в рамках устной формы текущей аттестации

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.

Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Критерии оценивания реферата / проекта / эссе / письменной работы

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике, документ оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями; работа имеет чёткую композицию и структуру, в тексте отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены, как минимум, сноски и ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания, но есть погрешности в техническом оформлении; письменная работа имеет чёткую композицию и структуру; в тексте работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.

Оценка «удовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в целом работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания соответствующих текстов, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте работы; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи незначительных по содержанию некорректных заимствований.

Оценка «неудовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в работе отмечены нарушения общих требований её написания; есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа

имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте письменной работы; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст фрагментарно представляет собой некорректные заимствования трудов другого автора (других авторов).

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Основы российской государственности: учебное пособие / А. Д. Харичев, А.В. Полосин, А. В. Селезнева. — Москва: РАНХиГС, 2024. — 448 с. — (Библиотека ДНК России). — ISBN 978-5-85006-627-7. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2184562>. — Режим доступа: по подписке.
2. Основы Российской государственности: учебник / А.Д. Гуляков, А.Ю. Саломатин, В.В. Горшуляк [и др.] / под ред. А.Д. Гулякова. — Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2024. — 266 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/01946-7>. - ISBN 978-5-369-01946-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2123773>. — Режим доступа: по подписке.
3. Основы российской государственности: учебно-методический комплекс по дисциплине для образовательных организаций высшего образования / В. М. Марасанова, В. Э. Багдасарян, Ю. Ю. Иерусалимский, Л. Г. Титова, С. А. Кудрина. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023.
4. Основы российской государственности: учебное пособие для студентов естественно-научных и инженерно-технических специальностей / авт. колл.: А.П. Шевырев, В.В. Лапин, С.В. Рогачев, А.В. Титорский, П.Ю. Уваров, А.А. Ларионов (иеромонах Родион), В.С. Бреммин, Н.Ю. Пивоваров, О.А. Ефремов, Е.А. Маковецкий, Е.А. Овчинникова, Д.А. Андреев, В.В. Булатов, О.А. Чагадаева. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023.
5. Основы российской государственности: учебное пособие для студентов, изучающих социогуманитарные науки / Т. В. Евгеньева, И. И. Кузнецов, С. В. Перевезенцев, А. В. Селезнева, О. Е. Сорокопудова, А. Б. Страхов, А. Р. Боронин; под ред. С. В. Перевезенцева. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023.

Дополнительная литература:

1. Ермоленко, Г. А. Основы российской государственности: практикум / Г. А. Ермоленко, С. Б. Кожевников. - Москва: МПГУ, 2023. - 150 с. - ISBN 978-5-4263-1266-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157545> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: по подписке.
2. История русской философии / под общ. ред. М.А. Маслина. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 640 с.
2. Ледяев В.Г. Власть: концептуальный анализ // Полис. Политические исследования. 2000. № 1. С. 97-113.

3. Мегатренды: основные траектории эволюции мирового порядка в XXI веке // под. ред. Т. А. Шаклеиной, А. А. Байкова. Москва, 2022
4. Милов Л.В. Великорусский пахарь и особенности российского исторического процесса. Москва: РОССПЭН, 2001.
6. Мусихин Г. И. Очерки теории идеологий. Москва.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2013.
7. Орлов А.С., Георгиева Н.Г., Георгиев В.А., Сивохина И.А. История России. М.: «Проспект», 2023 г.
8. Перевезенцев С. В. Русская история: с древнейших времен до начала XXI века. — М.: Академический проект, 2018.
9. Перевезенцев С.В. Русская религиозно-философская мысль X—XVII вв. (Основные идеи и тенденции развития). М.: «Прометей». 1999.
10. Российское общество: архитектура цивилизационного развития / Р.Г. Браславский, В.В. Галиндабаева, Н.И. Карбаинов [и др.]. — Москва; Санкт-Петербург: Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук, 2021
11. Соловьев А.И. Принятие и исполнение государственных решений. М.: Аспект Пресс, 2017
12. Тимошина Т.М. Экономическая история России. М.: Юстицинформ, 2022.
13. Туровский Р.Ф. Политическая регионалистика. М.: ГУ-ВШЭ, 2008.
14. Федерализм: учебное пособие / С. Е. Заславский, В. И. Коваленко, Е. Е. Кочетков, О. В. Морозов / под общ. ред. В. И. Коваленко, О. В. Морозова. Москва : Изд-во Московского университета (МГУ), 2016.
19. Шестопал Е.Б. Политическая психология. М, 2022.
20. Шрейбер, В. К. О мировоззрении, его структуре и отношениях с философией // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. — 2018. — №2(34). — С. 191-202.
21. Шуртаков К.П. Мировоззрение и методы его формирования: концептуально-философский анализ. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989.
22. Юхно, А. С. Основы российской государственности: учебно-методическое пособие / А. С. Юхно. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023. — 116 с. — ISBN 9978-5-85006-544-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2154988>. — Режим доступа: по подписке.
23. Основы российской государственности: учебное пособие / А.Л. Панищев. — Москва: ИНФРА-М, 2025. — 190 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2127018. - ISBN 978-5-16-019549-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2175285>. — Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС Лань - Коллекция издательства "Лань".
- ~ ЭБС АЙБУКС
- ~ РГБ Информационное обслуживание по МБА
- ~ БЕН РАНЭлектронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта (<https://eios.kantiana.ru/>), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующего ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий (при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п. 11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математический анализ и линейная алгебра»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и прикладная
биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Марков Андрей Витальевич, ассистент ОНК «Институт высоких технологий»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Математический анализ и линейная алгебра».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Наименование дисциплины: «Математический анализ и линейная алгебра».

Цель изучения дисциплины:

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-6:</i> Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<i>ОПК-6.1:</i> Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии	Знать: ~ основные понятия, теоремы и методы линейной алгебры, математического анализа, необходимые для решения профессиональных задач. Уметь: ~ решать типовые учебные задачи линейной алгебры, математического анализа; ~ использовать математические методы при сборе информации, ее обработке, представлении и прогнозировании результатов изучаемых явлений. Владеть: ~ основными методами линейной алгебры и математического анализа.
	<i>ОПК-6.2:</i> Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.	Знать: ~ теоремы о пределах и непрерывности, необходимые для обоснования применимости методов анализа; ~ свойства матричных операций, определителей и ранга матрицы для построения систем уравнений. Уметь: ~ переводить качественные зависимости между параметрами исследуемых процессов на язык математических уравнений и неравенств; ~ исследовать функции на экстремумы и монотонность

		для анализа поведения моделей. Владеть: ~ методами дифференциального исчисления для исследования функций одной и нескольких переменных; ~ навыками аналитического решения систем линейных алгебраических уравнений.
	<i>ОПК-6.3:</i> Использует современные образовательные и информационные технологии для получения новых математических и естественнонаучных знаний	Знать: ~ структуру математических определений и логику построения доказательств теорем курса; ~ принципы систематизации математических знаний и классификации методов решения задач. Уметь: ~ самостоятельно работать с учебной и научной литературой для освоения новых разделов математики; ~ анализировать математические тексты для выделения ключевых теорем, применимых к новой задаче. Владеть: ~ навыками самостоятельного изучения новых математических концепций через работу с первоисточниками; ~ методами поиска и верификации математической информации в справочных изданиях.
<i>ОПК-7:</i> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	<i>ОПК-7.1:</i> Понимает принципы работы современных информационных технологий при решении	Знать: ~ интерпретацию данных как элементов множеств и векторных пространств в терминах линейной алгебры;

использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	задач биологической направленности.	математическую природу операций над множествами и отображений как основы обработки информации. Уметь: выявлять математическую структуру профессиональной задачи без использования вычислительной техники; определять тип математического объекта (скаляр, вектор, матрица, функция), соответствующего параметрам задачи. Владеть: понятийным аппаратом соответствия математических абстракций количественным характеристикам объектов; терминологией, связывающей разделы математики с методами количественного анализа.
	ОПК-7.2: Использует принципы работы современных информационных технологий при решении задач биологической направленности	Знать: условия сходимости числовых рядов и последовательностей, используемых в вычислениях. Уметь: выполнять аналитические преобразования формул и численные расчеты с заданной точностью; применять методы линейной алгебры для обработки количественных данных вручную. Владеть: техниками проверок корректности вычислений и методами достоверности результатов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ и линейная алгебра» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Элементы линейной алгебры	Понятие матрицы, линейные операции, умножение матриц. Понятие определителя порядка, свойства определителя. Теоремы о вычисление определителя. Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Теорема об определителе произведений матриц. Обратная матрица. Матричные уравнения. Метод Гаусса. Ранг матрицы. Псевдообратная матрица. Псевдорешение.
2	Аналитическая геометрия	Векторы. Векторное пространство. Разложение вектора на базисные вектора. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Уравнение плоскости в

		пространстве. Взаимодействие прямой и плоскости в пространстве. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.
3	Алгебраические структуры.	Множества. Группы. Поля. Кольца.
4	Введение в математический анализ.	Действительные вещественные числа. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Функции. Предел функции. Замечательный предел. Непрерывность функции.
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Определение и геометрический смысл производной функции в точке. Физический смысл. Дифференциал. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Исследование поведения функции при помощи производных. Параметрическая и неявно заданная производная функция. Производная обратной функции.
6	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Первообразная, неопределенный интеграл и их свойства. Неберущиеся интегралы. Методы вычисления неопределенного интеграла. Дробей и дробно-рациональных. Тригонометрические и корней. Определенный интеграл. Критерии и класс интегрируемости. Свойства. Формула Ньютона - Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственный интеграл. Вычисление площадей, дуг, объем тела вращения.
7	Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Элементы линейной алгебры. Понятие матрицы, линейные операции, умножение матриц. Понятие определителя порядка, свойства определителя. Теоремы о вычислении определителя. Формулы Крамера. Теорема об определителе произведений матриц. Обратная матрица. Матричные уравнения. Метод Гаусса. Ранг матрицы. Псевдообратная матрица. Псевдорешение.

Тема 2. Аналитическая геометрия. Векторы. Векторное пространство. Разложение вектора на базисные вектора. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве. Взаимодействие прямой и плоскости в пространстве. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.

Тема 3. Алгебраические структуры. Множества. Группы. Поля. Кольца.

Тема 4. Введение в математический анализ. Действительные вещественные числа. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Функции. Предел функции. Замечательный предел. Непрерывность функции.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Определение и геометрический смысл производной функции в точке. Физический смысл. Дифференциал. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Исследование поведения функции при помощи производных. Параметрическая и неявно заданная производная функция. Производная обратной функции.

Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной. Первообразная, неопределенный интеграл и их свойства. Неберущиеся интегралы. Методы вычисления неопределенного интеграла. Дробей и дробно-рациональных. Тригонометрические и корней. Определенный интеграл. Критерии и класс интегрируемости. Свойства. Формула Ньютона - Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственный интеграл. Вычисление площадей, дуг, объем тела вращения.

Тема 7. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Элементы линейной алгебры.

Вопросы для обсуждения: Операции над матрицами. Нахождение определителя матрицы с применением свойств определителя. Нахождение обратной матрицы. Решение системы линейных алгебраических уравнений с помощью метода Крамера, обратной матрицы, Гаусса и Жордано-Гаусса. Вычисления ранга матрицы.

Тема 2. Аналитическая геометрия.

Вопросы для обсуждения: Операции над векторами. Нахождения вектора через разложение на базисные вектора. Нахождение базисных векторов. Скалярное произведение векторов. Вычисление угла между векторами. Векторное и смешанное произведение. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве. Взаимодействие прямой и плоскости в пространстве. Собственные векторы и собственные значения. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.

Тема 3. Алгебраические структуры. Множества. Группы. Поля. Кольца.

Вопросы для обсуждения: Операции с множествами. Определение группы, поля или кольца.

Тема 4. Введение в математический анализ.

Вопросы для обсуждения: Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Функция. Предел функции. Замечательный предел. Непрерывность функции.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Вопросы для обсуждения: Производная элементарных функций. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Производная неявных функций. Производная параметрических функций. Логарифмическая производная функции. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Исследование поведения функции при помощи производных. Производная обратной функции.

Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Вопросы для обсуждения: Неопределенный интеграл. Методы вычисления неопределенного интеграла. Подынтегральная Дробная и дробно-рациональная функция. Тригонометрическая подынтегральная функция. Иррациональная подынтегральная функция. Определенный интеграл. Свойства. Формула Ньютона - Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственный интеграл. Вычисление площадей, дуг, объем тела вращения.

Тема 7. Дифференциальные уравнения.

Вопросы для обсуждения: Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Элементы линейной алгебры.	1. Операции над матрицами. 2. Вычисление определителя матрицы. 3. Нахождение обратной матрицы и проверка правильность в методике. Применение теоремы об определителе произведение матриц. 4. Изучение метода Крамера и метода обратной матрицы. 5. Изучение метода гаусса и метода Жордано-Гаусса
2	Аналитическая геометрия.	1. Операции над векторами и проверка над линейной независимостью базисных векторов. 2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. 3. Способы задания прямой на плоскости. Способы задания прямой в пространстве. 4. Способы задания плоскости в пространстве. Способы обнаружения связи прямой и плоскости в пространстве.

		5. Собственные вектора и собственные числа. 6. Приведение к каноническому уравнению линий второго порядка 7. Приведение к каноническому уравнению плоскостей второго порядка
3	Введение в математический анализ.	1. Найти предел функции. 2. Найти точки разрыва и определить их род. 3. Исследовать функцию и построить ее график.
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1. Производная. Производные первого и второго порядка. 2. Производная неявной функции. 3. Производные функции, заданных параметрически. 4. Исследование функции.
5	Интегральное исчисление функции одной переменной.	1. Непосредственное интегрирование. Замена переменных. 2. Интегрирование по частям. 3. Интегрирование Дробно-рациональных функций. 4. Интегрирование тригонометрических функций 5. Интегрирование иррациональных функций. 6. Вычисление определенного интеграла. 7. Вычисление несобственного интеграла. 8. Вычисление площади фигуры с помощью определенного интеграла.
6	Дифференциальное уравнение.	Решение дифференциального уравнения.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

- Тема 1. Элементы линейной алгебры.
- Тема 2. Аналитическая геометрия.
- Тема 3. Алгебраические структуры.
- Тема 4. Введение в математический анализ.
- Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
- Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.
- Тема 7. Дифференциальные уравнения.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

Домашнее задание № 1. Матрицы и действия над матрицами.

Домашнее задание № 2. Определитель матрицы.

Домашнее задание № 3. Обратная матрица.

Домашнее задание № 4. Решение СЛАУ.

Домашнее задание № 5. Векторы и операции над ними.

Домашнее задание № 6. Прямая в плоскости.

Домашнее задание № 7. Прямая в пространстве.

Домашнее задание № 8. Плоскость в пространстве.

Домашнее задание № 9. Связь прямой и плоскости в пространстве.

Домашнее задание № 10. Собственные векторы и собственные значения.

Домашнее задание № 11. Приведение к каноническому уравнению линий второго порядка.

Домашнее задание № 12. Приведение к каноническому уравнению плоскостей второго порядка.

Домашнее задание № 13. Предел функции.

Домашнее задание № 14. Непрерывность функции.

Домашнее задание № 15. Производная функции.

Домашнее задание № 16. Производная неявных функций и параметрических.

Правило Лопиталя.

Домашнее задание № 17. Исследование функции.

Домашнее задание № 18. Неопределенный интеграл.

Домашнее задание № 19. Определенный интеграл. Несобственный интеграл.

Домашнее задание № 20. Геометрическое приложение определенного интеграла.

Домашнее задание № 21. Дифференциальные уравнения.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Элементы линейной алгебры	ОПК-7	Защита лабораторных работ
2. Аналитическая геометрия.	ОПК-7	Защита лабораторных работ
Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
3. Алгебраические структуры.	ОПК-7	Опрос.
4. Введение в математический анализ.	ОПК-7	Защита лабораторных работ
5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	ОПК-7	Защита лабораторных работ
6. Интегральное исчисление функции одной переменной.	ОПК-7	Защита лабораторных работ
7. Дифференциальные уравнения.	ОПК-7	Защита лабораторной работы.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических и лабораторных работ:

По теме «Элементы линейной алгебры»

1. Найти матрицу D , составленную из матричного уравнения $5(A_2^2 - B * C)^T$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ -6 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 \\ -5 & 10 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -7 & 10 \\ -7 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Найти корни квадратного уравнения, если:

$$\begin{vmatrix} 1 & x & -1 \\ x & 7 & -6 \\ -6 & -2 & 10 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} \det A_1 & \det A_2 \\ \det A_3 & \det A_4 \end{vmatrix} = 0,$$

где $A_1 = \begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$, $A_2 = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 8 & 6 \end{pmatrix}$, $A_3 = \begin{pmatrix} -9 & 4 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$, $A_4 = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

3. Найти матрицу C , составленную из линейной комбинации $\det(A * B) A^{-1} + B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \\ -2 & 4 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -4 \\ a & 4 & 4 \\ 3 & b & 1 \end{pmatrix}, B^{-1} = \frac{1}{34} \begin{pmatrix} 8 & 5 & 12 \\ 14 & 13 & 4 \\ -10 & -2 & 2 \end{pmatrix}$$

4. Найти неизвестные в системе линейных алгебраических уравнений через формулы Крамера (методом Крамера) или через матричные уравнения (методом обратной матрицы), если:

$$3x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 2$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 7 \end{cases}$$

$$x_1 - 4x_2 - 3x_3 = 10$$

5. Решить систему линейных алгебраических уравнений, если:

$$\begin{cases} -3x_1 - 4x_3 - 4x_4 + 2x_5 = -25 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 3x_4 = 19 \\ 2x_1 - 5x_3 - 2x_4 - 4x_5 = -36 \\ -3x_1 + 3x_2 + x_4 + 6x_5 = 30 \end{cases}$$

По теме «Аналитическая геометрия»

1. Найти $\vec{x}_{E \rightarrow}$ вектор координат в базисе $E \rightarrow$, если: $\vec{x} = x_1 \vec{e}_{1 \rightarrow} + x_2 \vec{e}_{2 \rightarrow} + x_3 \vec{e}_{3 \rightarrow}$, $\mathbb{R}$

$$\vec{e}_{1 \rightarrow} = \begin{pmatrix} -4 \\ -5 \\ 2 \end{pmatrix}, \vec{e}_{2 \rightarrow} = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{e}_{3 \rightarrow} = \begin{pmatrix} -5 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{x} = \begin{pmatrix} -17 \\ -20 \\ 11 \end{pmatrix}.$$

2. Найти длины векторов, площадь параллелограмма и объем параллелепипеда, если:

$$\vec{a} = (x, 5, 4), \vec{b} = (1, 0, 2), (\vec{a}, \vec{b}) = 8, \vec{c} = (-5, 4, 3)$$

3. Определить взаимное расположение пар прямых l_1, l_2 и l_3 , и построить их, если:

$$l_1 : p_1 = (-3, 2) M_{01}(5, -2); l_2 : M_{02}(0, 1), M_1(2, 4);$$

$$l_3 : p_2 = (3, 3) M_{03}(2, 3)$$

При пересечении прямых, найти угол и точку пересечения. При параллельности прямых, найти расстояние от одной прямой к другой.

4. Определить взаимное расположение двух плоскостей ω_1, ω_2 и прямой l , если:

$$\omega_1 : p = (3, 7, 1), q = (0, 2, -2), M_{01}(2, 4, 3); \omega_2 : n = (-4, 2, 3), M_{02}(1, 0, 2);$$

$$l : M_{03}(5, 1, 2), M_1(2, -3, -1).$$

5. Найти собственные числа и собственные векторы матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 11 & 19 \\ 6 & -6 & 2 \\ 10 & 7 & 9 \end{pmatrix}$$

6. Привести к каноническому виду уравнение кривой второго порядка

$$5x^2 + 4xy + 3y^2 - 2x + 4y + 2 = 0$$

определить кривую второго порядка и построить ее.

7. Привести к каноническому виду уравнение поверхности второго порядка

$$2x^2 - 3y^2 + 2z^2 + 4xy + 6xz - 2yz - 8x + 2y + 4z + 1 = 0$$

определить поверхность второго порядка.

По теме «Введение в математический анализ»

1. Найти предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x - 8x + 12}$$

2. Исследовать функцию на непрерывность, определить род у каждой точки разрыва и построить график:

$$y = \begin{cases} \sin(x - \frac{\pi}{2}), & x < 0 \\ \operatorname{tg}(x), & 0 \leq x < \pi \\ 2 \cos(x), & x \geq \pi \end{cases}$$

По теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Найдите производные второго порядка y''_{xx} функции $y = f(x)$, заданной параметрически, и напишите уравнение касательной в точке, соответствующей $t = t_0$:

$$\begin{cases} y = \frac{t}{\sqrt{1-t^2}} \\ x = (\arcsin t)^2 \end{cases} t_0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

2. Исследовать и построить график функции:

$$y = x + \frac{1}{x}$$

По теме «Интегральное исчисление функции одной переменной.»

1. Найти интеграл:

$$\int (x-1)\sqrt{x+1} dx$$

2. Вычислить интеграл или установить расходимость:

$$\int_0^{\frac{\pi}{6}} e^{3x} \cos(3x) dx$$

3. Найти площадь фигуры и нарисовать график:

$$y = x^2 - x, y = 3x$$

4. Найти объем тела вращения вокруг оси абсциссы или оси ординаты и нарисовать график:

$$4xy = 25, y = 0, x = 5/2, x = 5$$

По теме «Дифференциальные уравнения»

Решить дифференциальное уравнение:

$$(x^2 + y^2 + xy)dx = x^2 dy$$

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие матрицы, линейные операции, умножение матриц.
2. Понятие определителя порядка, свойства определителя.
3. Теоремы о вычисление определителя. Теорема об определителе произведений матриц. Обратная матрица.
4. СЛАУ. Формулы Крамера. Матричные уравнения.
5. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса.
6. Ранг матрицы. Псевдообратная матрица. Псевдорешение СЛАУ.
7. Векторное пространство. Векторы. Базис и система координат.
8. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение.
9. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве.
10. Уравнение плоскости в пространстве и взаимодействия с прямой.
11. Линейные операторы. Собственные вектора и характеристический многочлен.
12. Кривые второго порядка.
13. Поверхности второго порядка.
14. Множества.
15. Группы.
16. Поля. Кольца.
17. Множество действительных чисел.
18. Числовая последовательность.
19. Функции.
20. Предел функции.
21. Элементарные функции.
22. Непрерывность функции.
23. Производная.
24. Дифференциал.
25. Производная иных функций.
26. Исследование функции.
27. Неопределенный интеграл.
28. Методы интегрирования.
29. Дробно-рациональная подынтегральная функция и способ её интегрирования.
30. Тригонометрическая подынтегральная функция и способы её интегрирования.
31. Иррациональная подынтегральная функция и способы её интегрирования.
32. Определенный интеграл.
33. Несобственный интеграл.

34. Геометрические приложения.

Типовая задача к экзамену:

Решить дифференциальное уравнение:

$$y^2 - 4xy + 4x^2y' = 0$$

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Алгебра: учеб. пособие / Е. В. Скрыдлова, О. О. Белова. — Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2013. — 238 с.
2. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: учеб. Пособие / А. Е. Умнов. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: МФТИ, 2011. — 544 с.
3. Математический анализ. Часть I. — 6-е изд, дополн. — М.: МЦНМО, 2012. — XVIII + 702 с. Библ.: 55 назв. Илл.: 65.
4. Математический анализ: [учеб. пособие] / К. Н. Гурьянова, У. А. Алексеева, В. В. Бояршинов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 330 с.
5. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление/ Л.Э. Эльсгольц. — Москва: Изд-во МГУ, 1969. — 424 с.
6. Линейная алгебра и некоторые ее приложения/ Л. И. Головина; Учебное пособие для вузов. — 4-е изд. — М.: Изд-во Наука, 1985. — 392с.

Дополнительная литература

1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Лесняк, В.А. Старенченко. — Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. унта, 2010. — 284 с.
2. Кривые второго порядка. Аналитическая геометрия в пространстве. Учебно – методическое пособие/ В.Л. Воронцова, Л.Н.Зайнуллина. — Казань: Казан. ун-т, 2016. — 67 с.
3. Математический анализ. Часть I. / Зорич В. А. — 6-е изд, дополн. — М.: МЦНМО, 2012. — 702 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ РГБ Информационное обслуживание по МБА
- ~ БЕН РАН
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: кандидат педагогических наук, доцент, доцент Высшей Школы Лингвистики В.В. Поникаровская.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Иностранный язык» (немецкий).
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины:«Иностранный язык» (немецкий).

Цель освоения дисциплины:

- Использование немецкого языка как средства общения, то есть обучение основным практическим навыкам устной разговорной речи и языку специальности.
- Развитие иноязычной коммуникативной компетенции в совокупности ее составляющих – речевой, языковой, социокультурной, компенсаторной, учебно-познавательной.
- Развитие и воспитание у студентов понимания важности изучения иностранного языка в современном мире и потребности пользоваться им как средством общения, познания, самореализации и социальной адаптации; развитие стремления к взаимопониманию между людьми разных сообществ, толерантного отношения к проявлениям иной культуры.

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектно-модельном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК 1.4 Демонстрирует умения работы в команде в соответствии с распределением ролей при реализации проекта	Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия, основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе, применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
	УК 1.6 Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межкультурного общения и осуществляет переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных	Знать: грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межкультурного общения на русском и иностранном языке. Уметь: использует языковые формы и средства для достижения профессиональных целей на русском, родном и иностранном(ых) языке(ах). Владеть: демонстрирует навыки находить, воспринимать и использовать информацию на иностранном языке, полученную из печатных и электронных источников

	особенностей	для решения стандартных коммуникативных задач.
	УК 1.7 Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров	Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках, существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия. Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Иностранный (немецкий) язык» является дисциплиной базовой части основной образовательной программы блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем,. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к

ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1.	Вводный курс. О себе.	Краткий водно-фонетический курс (темы 1-3) включает в себя упражнения, направленные на предварительное формирование артикуляционной базы немецкого языка, постановку произношения, работу над интонацией, формирование фонологического слуха, устранение помех, возникающих в результате явления интерференции. Работа с текстом: "Meine Kurzbiographie". Лексический блок: обращение, приветствие прощание.
2.	Вводный курс. Моя семья.	Грамматический блок: спряжение неправильных глаголов в Präsens Aktiv, падежи существительных, простое распространенное предложение с отрицанием. Работа с текстом: "Meine Familie". Лексический блок: знакомство.
3.	Вводный курс. Мои родственники.	Грамматический блок: спряжение сильных глаголов в Präsens Aktiv, образование множественного числа имен существительных, безличное местоимение es, простое вопросительное предложение. Работа с текстом: "Meine Verwandten". Лексический блок: этикетные выражения.
4.	Наш дом.	Грамматический блок: спряжение сильных глаголов в Präsens Aktiv, повелительное наклонение, склонение личных местоимений, ССП с союзами und, aber, oder, denn. Работа с текстом: "Unser Haus". Лексический блок: страна, национальность, язык
5.	Моя квартира.	Грамматический блок: спряжение неправильных глаголов в Präsens Aktiv, Дательный падеж существительных, предлоги с дательным и винительными падежами, ССП с союзами dann, deshalb, darum, deswegen. Работа с текстом: "Meine Wohnung". Лексический блок: цвета
6.	Мой рабочий день.	Грамматический блок: спряжение глаголов с отделяемыми приставками в настоящем времени, глагол wissen, притяжательные местоимения, предлоги с дательным падежом, придаточные дополнительные. Работа с текстом: "Mein Arbeitstag". Лексический блок: время, часы, распорядок дня
7.	Мой выходной день.	Грамматический блок: спряжение модальных глаголов wollen/mögen, родительный падеж имен существительных, неопределённо-личное местоимение man, придаточные предложения причины с союзами weil, da. Работа с текстом: "Mein Ruhetag". Лексический блок: в кафе, в кино
8.	Хобби.	Грамматический блок: спряжение модальных глаголов können, dürfen, sollen, müssen, порядковые

		числительные. Работа с текстом: “Ich interessiere mich für ...” Лексический блок: занятия по интересам
9.	Времена года. Погода.	Грамматический блок: модальные глаголы в значении субъективной оценки, порядок слов распространенного простого предложения с дополнениями и обстоятельствами. Работа с текстами: “Die Jahreszeiten”, “Das Wetter in meiner Stadt”. Лексический блок: дни недели, месяцы, времена года
10.	Моя будущая профессия.	Грамматический блок: спряжение возвратных глаголов, настоящее время (обобщение). Работа с текстом: “Mein zukünftiger Beruf”. Лексический блок: профессии
11.	Мои друзья.	Грамматический блок: предлоги с родительным падежом, придаточные условные предложения с союзом wenn. Работа с текстом: “Meine Freunde”. Лексический блок: разговор по телефону
12.	Мой отпуск.	Грамматический блок: предлоги с винительным падежом, управление глаголов, местоименные наречия. Работа с текстом: “Mein Urlaub”. Лексический блок: погода
13.	Я хочу посетить Германию (Австрию, Швейцарию).	Грамматический блок: глаголы с дополнением в винительном падеже, глаголы с дополнением в дательном и винительных падежах, глаголы с дополнением в родительном падеже. Работа с текстом: “Die Reise nach Deutschland” Лексический блок: путешествие на машине/поезде/самолёте
14.	Что я ем и пью.	Грамматический блок: образование и употребление простого прошедшего времени, слабые и модальные глаголы в простом прошедшем времени. Работа с текстом: “Was ich zu Hause esse und trinke”. Лексический блок: меры веса, длины, площади и объёма
15.	Русская и немецкая кухня.	Грамматический блок: склонение имен существительных, степени сравнения имен прилагательных, инфинитив с частицей zu. Работа с текстами: “Russische Küche”, “Deutsche Spezialitäten”. Лексический блок: обед в ресторане
16.	Мои доходы и расходы. Деньги.	Грамматический блок: простое прошедшее время сильных и неправильных глаголов, степени сравнения особой группы наречий и прилагательных, предлоги с дативом во временном значении. Работа с текстом: “Meine Einnahmen und Ausgaben”. Лексический блок: деньги
17.	Наша машина.	Грамматический блок: инфинитивные группы, склонение имен прилагательных после определенного, неопределенного артиклей, без артикля.

		Работа с текстом: “Unser Auto”. Лексический блок: путешествуем на машине
18.	Машина и проблемы экологии.	Грамматический блок: образование и употребление сложного прошедшего времени Perfekt Aktiv, образование и употребление сложного предпрошедшего времени Plusquamperfekt Aktiv. Работа с текстом: “Die Umweltschutz” Лексический блок: экология
19.	Перед приемом гостей	Грамматический блок: образование и употребление будущего времени, субстантивированные прилагательные. Работа с текстом: “Vor einer Party” Лексический блок: одобрение, комплимент
20.	Мой любимый предмет.	Грамматический блок: все времена активного залога (обобщение), значение глагола lassen. Работа с текстом: “Meine Fachrichtung” Лексический блок: в университете
21.	Мой родной город Калининград.	Грамматический блок: пассив: спряжение, употребление, настоящее время Präsens Passiv. Работа с текстом: “Ich bin in der Stadt Kaliningrad geboren” Лексический блок: Калининградская область
22.	Россия.	Грамматический блок: определительные придаточные предложения, именительный и винительный падежи относительных местоимений. Работа с текстом: “Russland”. Лексический блок: географические названия
23.	Природа моего края. Янтарный край.	Грамматический блок: пассив в инфинитивных группах, спряжение глаголов в пассиве, прошедшее время Präteritum Passiv. Работа с текстом: “Die Natur meiner Heimat”. Лексический блок: растительный мир в названиях
24.	Транспорт.	Грамматический блок: причастия, их образование и перевод, распространенное определение. Работа с текстом: “Der Verkehr”. Лексический блок: виды транспорта
25.	Промышленность и сельское хозяйство.	Грамматический блок: спряжение глаголов в Passiv и Zustandspassiv. Работа с текстом: “Industrie und Landwirtschaft”. Лексический блок: индустрия (отрасли)
26.	История родного края.	Грамматический блок: конструкция etwas lässt sich + Infinitiv. Работа с текстом: “Aus der Geschichte meiner Heimat”. Лексический блок: восстановление Калининградской области в послевоенное время
27.	Достопримечательности города	Грамматический блок: двойные союзы nicht nur...sondern auch, weder...noch, entweder...oder. Работа с текстом: “Architektonische Denkmäler in Kaliningrad”. Лексический блок: история одного памятника
28.	Предмет: Биология.	Грамматический блок: причастные обороты. Работа с текстом: “Was versteht man unter

		derBiologie?“. Лексический блок: поиск эквивалентов + составление тематического глоссария.
29.	История возникновения и становления биологии как науки.	Грамматический блок: зависимые определения. Работа с текстом: “Aus der Geschichte der Biologie”. Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме.
30.	Биология в датах.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor. Работа с текстом: “Biologie in Daten”. Лексический блок: Международный день биологического разнообразия.
31.	Образование и наука.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor. Работа с текстом: “Bildung und Wissenschaft im Kaliningrader Gebiet”. Лексический блок: история одного вуза
32.	Я студент БФУ им. И. Канта.	Грамматический блок: склонение der, die, das в качестве указательного местоимения. Работа с текстом: “Wie groß ist die Universität heute?” Лексический блок: в университете
33.	И. Кант.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами als и wenn. Работа с текстом: “Immanuel Kant”. Лексический блок: das Kant- Kabinett
34.	Культура и искусство.	Грамматический блок: склонение указательных местоимений derselbe, dasselbe, dieselbe; derjenige, dasjenige, diejenige. Работа с текстом: “Kultur und Kunst” Лексический блок: в театре
35.	Религия.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами nachdem и sobald. Работа с текстом: “Religion”. Лексический блок: церкви города Калининграда
36.	Методы биологических исследований.	Грамматический блок: глаголы с предложным дополнением в устойчивых словосочетаниях с дополнением в винительном падеже. Работа с текстом: “Arbeitsmethoden der Biologie ”. Лексический блок: перевод с русского на немецкий законченных высказываний с учётом нового лексического материала.
37.	Биология в повседневной жизни.	Грамматический блок: глаголы, вводящие придаточные предложения с союзом daß или инфинитивные группы. Работа с текстом: „Anwendung der Biologie“. Лексический блок: речевые клише и словосочетания + составление тематического глоссария.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Тема 1. Вводный курс. О себе.

Краткий водно-фонетический курс (темы 1-3) включает в себя упражнения, направленные на предварительное формирование артикуляционной базы немецкого языка, постановку произношения, работу над интонацией, формирование фонологического слуха, устранение помех, возникающих в результате явления интерференции. В работе используются имитационно-аналитическая и аудитивно-моторная методика (упражнения, направленные на тренировку отдельных звуков, на тренировку слуха, фонетические диктанты и т.д.)

Основная цель краткого водно-фонетического курса - формирование мотивации и заинтересованности у студентов неязыковых факультетов, то есть осознания необходимости нормативно правильной речи как обязательного условия коммуникации и понимания иностранного языка.

После завершения данного курса студенты должны знать знаки транскрипции, уметь правильно артикулировать все гласные и согласные фонемы немецкого языка в изолированных словах и группах слов, иметь представление об ударении в простых и сложных словах, иметь представление об основных интонационных типах в немецком языке.

Грамматический блок: спряжение слабых глаголов в PräsensAktiv, падежи существительных, определённый и неопределённый артикли, указательные местоимения, простое повествовательное предложение.

Работа с текстом: "Meine Kurzbiographie".

Лексический блок: обращение, приветствие прощание + составление тематического глоссария.

Тема 2. Вводный курс. Моя семья.

Грамматический блок: спряжение неправильных глаголов в PräsensAktiv, падежи существительных, простое распространенное предложение с отрицанием.

Работа с текстом: "Meine Familie".

Лексический блок: знакомство + составление тематического глоссария.

Тема 3. Вводный курс. Мои родственники.

Грамматический блок: спряжение сильных глаголов в PräsensAktiv, образование множественного числа имен существительных, безличное местоимение es, простое вопросительное предложение.

Работа с текстом: "Meine Verwandten".

Лексический блок: этикетные выражения + составление тематического глоссария.

Тема 4. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: спряжение слабых, сильных глаголов в PräsensAktiv, типы предложений, множественное число существительных, безличное местоимение, указательные местоимения.

Письмо: написание индивидуальной темы «О себе. Моя краткая биография».

Лексический блок: составление мини-диалогов с лексическими единицами тематического глоссария по пройденным тематическим блокам.

Тема 5. Наш дом.

Грамматический блок: спряжение сильных глаголов в PräsensAktiv, повелительное наклонение, склонение личных местоимений, ССП с союзами und, aber, oder, denn.

Работа с текстом: "Unser Haus".

Лексический блок: страна, национальность, язык + составление тематического глоссария.

Тема 6. Моя квартира.

Грамматический блок: спряжение неправильных глаголов в PräsensAktiv, Дательный падеж существительных, предлоги с дательным и винительными падежами, ССП с союзами dann, deshalb, darum, deswegen.

Работа с текстом: "Meine Wohnung".

Лексический блок: цвета + составление тематического глоссария.

Тема 7. Мой рабочий день.

Грамматический блок: спряжение глаголов с отделяемыми приставками в настоящем времени, глагол wissen, притяжательные местоимения, предлоги с дательным падежом, придаточные дополнительные.

Работа с текстом: "MeinArbeitstag".

Лексический блок: время, часы, распорядок дня + составление тематического глоссария.

Тема 8: Мой выходной день.

Грамматический блок: спряжение модальных глаголов wollen/mögen, родительный падеж имен существительных, неопределённо-личное местоимение man, придаточные предложения причины с союзами weil, da.

Работа с текстом: "MeinRuhetag".

Лексический блок: в кафе, в кино + составление тематического глоссария.

Тема 9. Хобби.

Грамматический блок: спряжение модальных глаголов können, dürfen, sollen, müssen, порядковые числительные.

Работастекстом: "Ich interessiere mich für ..."

Лексический блок: занятия по интересам + составление тематического глоссария.

Тема 10. Времена года. Погода.

Грамматический блок: модальные глаголы в значении субъективной оценки, порядок слов распространенного простого предложения с дополнениями и обстоятельствами.

Работастекстами: "Die Jahreszeiten", "Das Wetter in meiner Stadt".

Лексический блок: дни недели, месяцы, времена года + составление тематического глоссария.

Тема 11. Моя будущая профессия.

Грамматический блок: спряжение возвратных глаголов, настоящее время (обобщение).

Работастекстом: "MeinzukünftigerBeruf".

Лексический блок: профессии + составление тематического глоссария.

Тема 12. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: повелительное наклонение, склонение личных местоимений, неопределённо-личное местоимение man, спряжение неправильных, возвратных, модальных глаголов в PräsensAktiv, предлоги с дательным и винительными падежами, порядковые числительные ССП с союзами dann, deshalb, darum, deswegen/ und, aber, oder, denn, придаточные предложения причины с союзами weil, da.

Аудирование: "Ein Brief aus Deutschland".

Лексический блок: написание письма с использованием лексических единиц тематического глоссария по пройденным тематическим блокам.

Тема 13. Мои друзья.

Грамматический блок: предлоги с родительным падежом, придаточные условные предложения с союзом wenn.

Работа с текстом: "MeineFreunde".

Лексический блок: разговор по телефону + составление тематического глоссария.

Тема 14. Мой отпуск.

Грамматический блок: предлоги с винительным падежом, управление глаголов, местоименные наречия.

Работа с текстом: "MeinUrlaub".

Лексический блок: погода + составление тематического глоссария.

Тема 15. Я хочу посетить Германию (Австрию, Швейцарию).

Грамматический блок: глаголы с дополнением в винительном падеже, глаголы с дополнением в дательном и винительных падежах, глаголы с дополнением в родительном падеже.

Работастекстом: “Die Reise nach Deutschland”

Лексический блок: путешествие на машине/поезде/самолёте + составление тематического глоссария.

Тема 16. Что я ем и пью.

Грамматический блок: образование и употребление простого прошедшего времени, слабые и модальные глаголы в простом прошедшем времени.

Работастекстом: “Was ich zu Hause esse und trinke”.

Лексический блок: меры веса, длины, площади и объёма + составление тематического глоссария.

Тема 17. Русская и немецкая кухня.

Грамматический блок: склонение имен существительных, степени сравнения имен прилагательных, инфинитив с частицей zu.

Работастекстами: “Russische Küche”, “Deutsche Spezialitäten”.

Лексический блок: обед в ресторане + составление тематического глоссария.

Тема 18. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: предлоги с родительным падежом, предлоги с винительным падежом, управление глаголов, местоименные наречия, образование и употребление простого прошедшего времени, инфинитив с частицей zu, склонение имен существительных, степени сравнения имен прилагательных.

Говорение: работавпарах “Wohin gehen wir essen?”, “Fahren wir nach Deutschland oder Schweiz ?” (по выбору студентов).

Тема 19. Мои доходы и расходы. Деньги.

Грамматический блок: простое прошедшее время сильных и неправильных глаголов, степени сравнения особой группы наречий и прилагательных, предлоги с дативом во временном значении.

Работастекстом: “Meine Einnahmen und Ausgaben”.

Лексический блок: деньги + составление тематического глоссария.

Тема 20. Наша машина.

Грамматический блок: инфинитивные группы, склонение имен прилагательных после определенного, неопределенного артиклей, без артикля.

Работа с текстом: “UnserAuto”.

Лексический блок: путешествуем на машине + составление тематического глоссария.

Тема 21. Машина и проблемы экологии.

Грамматический блок: образование и употребление сложного прошедшего времени PerfektAktiv, образование и употребление сложного предпрошедшего времени PlusquamperfektAktiv.

Работа с текстом: “DieUmweltschutz”

Лексический блок: экология + составление тематического глоссария.

Тема 22. Перед приёмом гостей.

Грамматический блок: образование и употребление будущего времени, субстантивированные прилагательные.

Работа с текстом: “VoreinerParty”

Лексический блок: одобрение, комплимент + составление тематического глоссария.

Тема 23. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: образование и употребление сложного прошедшего времени PerfektAktiv, сложного предпрошедшего времени PlusquamperfektAktiv, образование и употребление будущего времени, субстантивированные прилагательные.

Письмо: написание индивидуальной темы “MeineGeburtstagsparty”.

Тема 24. Мой любимый предмет.

Грамматический блок: все времена активного залога (обобщение), значение глагола lassen.

Работа с текстом: "Meine Fachrichtung"

Лексический блок: в университете + составление тематического glossaria.

Тема 25. Мой родной город Калининград.

Грамматический блок: пассив: спряжение, употребление, настоящее время Präsens Passiv.

Работа с текстом: "Ich bin in der Stadt Kaliningrad geboren"

Лексический блок: Калининградская область + составление тематического glossaria.

Тема 26. Россия.

Грамматический блок: определительные придаточные предложения, именительный и винительный падежи относительных местоимений.

Работа с текстом: "Rußland".

Лексический блок: географические названия + составление тематического glossaria.

Тема 27. Природа моего края. Янтарный край.

Грамматический блок: пассив в инфинитивных группах, спряжение глаголов в пассиве, прошедшее время Präteritum Passiv, Perfekt Passiv, Plusquamperfekt Passiv, инфинитив пассив с модальными глаголами, определительные придаточные предложения.

Работа с текстом: "Die Natur meiner Heimat".

Лексический блок: растительный мир в названиях + составление тематического glossaria; das Bernsteinkombinat + составление тематического glossaria.

Тема 28. Транспорт.

Грамматический блок: причастия, их образование и перевод, распространенное определение, пассив состояния, определение, выраженное Partizip I с частицей zu (Gerundivum).

Работа с текстом: "Der Verkehr".

Лексический блок: виды транспорта + составление тематического glossaria.

Тема 29. Промышленность и сельское хозяйство.

Грамматический блок: спряжение глаголов в Passiv и Zustandspassiv, конструкция einer (es, e) + Genetiv Plural имени существительного

Работа с текстом: "Industrie und Landwirtschaft".

Лексический блок: индустрия (отрасли) + составление тематического glossaria.

Тема 30. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: спряжение глаголов в пассиве, прошедшее время Präteritum Passiv, определительные придаточные предложения, инфинитив пассив с модальными глаголами, конструкции sein ... zu + Infinitiv, haben ... zu + Infinitiv, причастия, их образование и перевод, распространенное определение, герундив, разделительный генетив.

Письмо: написание индивидуальной темы "Meine Heimat".

Тема 31. История родного края.

Грамматический блок: конструкция etwas lässt sich + Infinitiv.

Работа с текстом: "Aus der Geschichte meiner Heimat".

Лексический блок: восстановление Калининградской области в послевоенное время + составление тематического glossaria.

Тема 32. Кёнигсберг- Калининград.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзом bis.

Работа с текстом: "Ostpreußen".

Лексический блок: исторические места современного Калининграда + составление тематического glossaria.

Тема 33. Достопримечательности города.

Грамматический блок: двойные союзы nichtnur...sondernauch, weder...noch, entweder...oder.

Работастекстом: "Arhitektonische Denkmäler in Kaliningrad".

Лексический блок: история одного памятника + составление тематического глоссария.

Тема 34. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: конструкция etwaslässt sich + Infinitiv, двойные союзы nichtnur...sondernauch, weder...noch, entweder...oder, придаточные предложения времени с союзом bis.

Говорение: подготовкаустнойтемы "Historische Orte des Kaliningrader Gebiets".

Тема 35. Предмет: Биология.

Грамматический блок: причастные обороты.

Работастекстом: "Was versteht man unter der Biologie?"

Лексический блок: поискэквивалентов (z.B. Finden Sie die deutschen Äquivalente zu den folgenden Wörtern und Wortverbindungen: a) строениеживыхсуществ; b) относиться (принадлежать); c) интердисциплинарныйхарактерисследований; d) наукаоживыхсуществах; e) сфераисследованиянауки; f) окружающиймир) + составлениетематическогоглоссария.

Тема 36. История возникновения и становления биологии как науки.

Грамматический блок: зависимые определения.

Работа с текстом: "AusderGeschichtederBiologie".

Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме.

Тема 37. Биология в датах.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor.

Работастекстом: "Biologie in Daten".

Лексический блок: Definieren Sie die folgenden Begriffe: das Korkgewebe, der Einzeller, die Taxonomie, die Evolutionstheorie, die Genetik, die mathematische Biologie, die DNA, gentechnologische Verfahren.

Тема 38. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: пассив состояния, причастные обороты.

Письмо/говорение: написание и подготовка к устной презентации доклада "DerdeutscheBiologe", "DerrussischeBiologe" (по выбору студентов).

Тема 39. Образование и наука.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами waehrend, solange, bevor.

Работастекстом: "Bildung und Wissenschaft im Kaliningrader Gebiet".

Лексический блок: история одного вуза + составление тематического глоссария.

Тема 40. Я студент БФУ им. И. Канта.

Грамматический блок: склонение der, die, das в качестве указательного местоимения.

Работастекстом: "Wie groß ist die Universität heute?"

Лексический блок: в университете + составление тематического глоссария.

Тема 41. И. Кант.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами als и wenn.

Работа с текстом: "ImmanuelKant".

Лексический блок: dasKant- Kabinett + составление тематического глоссария.

Тема 42. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: придаточные предложения времени, der, die, das в качестве указательного местоимения.

Аудирование: “Das Bildungssystem in der Bundesrepublik Deutschland”.

Тема 43. Культура и искусство.

Грамматический блок: склонение указательных местоимений derselbe, dasselbe, dieselbe; derjenige, dasjenige, diejenige, придаточные предложения цели с союзом damit.

Работа с текстом: “Kultur und Kunst”

Лексический блок: в театре + составление тематического глоссария.

Тема 44. Музеи, коллекции, выставки.

Грамматический блок: склонение порядковых числительных, обозначенных римскими цифрами.

Работа с текстом: “Das Russische Museum”.

Лексический блок: в краеведческом музее + составление тематического глоссария.

Тема 45. Религия.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами nachdem и sobald.

Работа с текстом: “Religion”.

Лексический блок: церкви города Калининграда + составление тематического глоссария.

Тема 46. Церкви и религиозные объединения.

Грамматический блок: уступительные придаточные предложения с союзами obwohl, obgleich, obschon.

Работа с текстом: “Der Islam”.

Лексический блок: конфессии (сравнительный анализ) + составление тематического глоссария.

Тема 47. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: склонение указательных местоимений derselbe, dasselbe, dieselbe; derjenige, dasjenige, diejenige, уступительные придаточные предложения с союзами obwohl, obgleich, obschon.

Письмо: составление индивидуальных тем “Die Freizeitgestaltung in der Stadt Kaliningrad”, “Die Kirchen meiner Stadt”.

Тема 48. Методы биологических исследований.

Грамматический блок: глаголы с предложным дополнением в устойчивых словосочетаниях с дополнением в винительном падеже.

Работа с текстом: “Arbeitsmethoden der Biologie”.

Лексический блок: перевод с русского на немецкий законченных высказываний с учётом нового лексического материала.

Тема 49. Биология в повседневной жизни.

Грамматический блок: глаголы, вводящие придаточные предложения с союзом dass или инфинитивные группы.

Работа с текстом: „Anwendung der Biologie“

Лексический блок: речевые клише и словосочетания + составление тематического глоссария.

Тема 50. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: склонение порядковых числительных, обозначенных римскими цифрами, глаголы с предложным дополнением в устойчивых словосочетаниях с дополнением в винительном падеже.

Чтение: “Philosophie des Lebens” (Aus: Deutschland im Überblick, S. 262).

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Требования к самостоятельной работе студентов:

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы. Самостоятельную работу обучающихся по дисциплине «Второй иностранный язык» следует рассматривать как форму развития и самоорганизации личности студента. Самостоятельная работа

обучающихся наряду с аудиторной представляет собой одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Виды самостоятельной работы, используемые на занятиях немецкого языка.

Виды самостоятельной работы	Цели (дидактические, развивающие, воспитательные)	Источники и средства самостоятельной деятельности	Характер деятельности
Работа с книгой (проработка языкового материала по учебнику)	Усвоение новых знаний. Закрепление новых знаний. Формирование учебных умений. Развитие мышления, речевой деятельности. Воспитание культуры умственного труда. Воспитание познавательных интересов.	Учебник	Репродуктивный, поисковый, творческий
Внеаудиторное чтение	Усвоение новых знаний. Закрепление и применение знаний.	Учебники, справочники, литература по спец-ти, Интернет-ресурсы.	Поисковый, творческий
Проектная работа	Обобщение и систематизация знаний. Развитие логических умений: сравнивать, выделять главное, приводить доказательства.	Учебники, пособия, справочники, рабочие тетради, Интернет-ресурсы	Репродуктивный, поисковый, творческий
Аудирование, просмотр учебного фильма	Применение знаний. Формирование предметных умений и навыков. Формирование навыков самоконтроля. Воспитание воли, настойчивости, трудолюбия.	Прослушанный текст или диалог, видеозапись.	Репродуктивный, поисковый, творческий.
Сочинение	Применение знаний. Развитие творческих возможностей и самостоятельности учащихся. Воспитание нравственных чувств и представлений у учащихся. Воспитание эстетических взглядов, вкусов, суждений.	Журналы, газеты, наблюдения, Интернет-ресурсы.	Поисковый, творческий
Доклад, подготовка устного	Получение новых знаний. Формирование	Книги, журналы, газеты, радио- и	Поисковый, творческий

сообщения	умений и навыков. Развитие самостоятельности учащихся	телепередачи, выставки, опыты, наблюдения, Интернет-ресурсы.	
Самостоятельная работа на основе наблюдений	Приобретение новых знаний. Закрепление знаний. Развитие наблюдательности	Учебные фильмы, телепередачи, экскурсии, демонстрационный эксперимент	Репродуктивный, поисковый, творческий

Студенты самостоятельно читают литературу по специальности (внеаудиторное самостоятельное чтение), выполняют письменные и устные переводы, составляют аннотаций, рефераты.

Студенты самостоятельно готовятся к практическим занятиям, изучая необходимый грамматический и лексический материал, используя дополнительную и справочную литературу, рекомендованную преподавателем.

Студенты встречаются с преподавателем на индивидуальных занятиях для консультаций по изучаемому материалу и выполнения индивидуальных дополнительных заданий.

Преподаватель на индивидуальных занятиях консультирует, направляет и контролирует выполнение индивидуальных заданий, максимально использует возможности индивидуальной работы для эффективности учебного процесса.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль студента; контроль и оценка со стороны преподавателей. Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного преподавателю согласно его учебной нагрузке на контроль самостоятельной работы. Формами контроля СРС являются: текущий контроль; промежуточный контроль; самоконтроль. Отчеты о самостоятельной работе могут быть представлены следующими формами:

- текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада и т.п. (на практических занятиях);
- конспект, выполненный по теме, изучаемой самостоятельно;
- тестирование;
- успешное прохождение текущей, промежуточной аттестации;

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного учебным планом на КСР.

Наименование темы, в соответствии с тематическим планом	Наименование темы (задания) для самостоятельной работы	Название учебно-методической литературы для самостоятельной работы
Тема 1. О себе.	Самостоятельное выполнение тренировочных упражнений, направленных на предварительное формирование артикуляционной базы немецкого языка, постановку произношения, работу над интонацией, формирование фонологического слуха, устранение помех, возникающих в результате явления интерференции	Lehrbuch: Лесняк, М. В. Фонетика немецкого языка.
Тема 2. Моя семья.		
Тема 3. Мои родственники.		
Тема 4. Обобщающее повторение.	Написание индивидуальной темы «Meine Kurzbiographie»	Lehrbuch: Гильфанова, Ф. Х. Немецкий язык. Учебные материалы,

		предложенные в ходе практических занятий.
Тема 5. Наш дом.	Составление обобщенного тематического глоссария	Lehrbuch: Гильфанова, Ф. Х. Немецкий язык.
Тема 6. Моя квартира.		
Тема 7. Мой рабочий день.	Обозначение времени в немецком языке.	Lehrbuch: Гильфанова, Ф. Х. Немецкий язык.
Тема 8. Мой выходной день.	Составление диалогов на тему «Freizeit»	Lehrbuch: Гильфанова, Ф. Х. Немецкий язык. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 9. Хобби.	Написание сочинения „Mein Hobby“	Lehrbuch: Гильфанова, Ф. Х. Немецкий язык. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 10. Времена года. Погода.	Составление обобщенного тематического глоссария (дни недели, месяцы, времена года)	Lehrbuch: Гильфанова, Ф. Х. Немецкий язык.
Тема 11. Моя будущая профессия.	Написание сочинения „Mein zukünftiger Beruf“	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим. Интернет-ресурсы
Тема 12. Обобщающее повторение.	Написание письма с использованием лексических единиц тематического глоссария по пройденным тематическим блокам	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 13. Мои друзья.	Презентация виртуального телефонного разговора с другом	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 14. Мой отпуск.	Поиск устойчивых выражений (тема «Погода»)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник. Интернет-ресурсы
Тема 15. Я хочу посетить Германию (Австрию, Швейцарию).	Написание сочинения „Deutschsprachige Länder“	Lehrbuch: Баракина, С.Ю. Немецкий язык. Интернет-ресурсы
Тема 16. Что я ем и пью.	Составление глоссария (меры веса, длины, объема)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник.
Тема 17. Русская и немецкая кухня.	Написание сочинения „Essgewohnheiten Russland-“	Lehrbuch: Баракина, С.Ю. Немецкий язык.

	Deutschland“	
Тема 18. Обобщающее повторение.	Подготовка к говорению: работа в парах “Wohin gehen wir essen?”, “Fahren wir nach Deutschland oder Schweiz ?”	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 19. Мои доходы и расходы. Деньги.	Систематизация тематического глоссария (тема «Деньги»)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник.
Тема 20. Наша машина.	Подготовка к дискуссии на тему „Reise mit dem Auto“	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 21. Машина и проблемы экологии.	Поиск дополнительной информации на тему „Umweltschutz“	Справочники, интернет-ресурсы
Тема 22. Перед приемом гостей.	Составление тематического глоссария (одобрение, комплимент)	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим.
Тема 23. Обобщающее повторение.	Написание индивидуальной темы “Meine Geburtstagsparty”	Lehrbuch: Баракина, С.Ю. Немецкий язык.
Тема 24. Мой любимый предмет.	Написание сочинения „Mein Lieblingsfach“	Интернет-ресурсы
Тема 25. Мой родной город Калининград.	Написание сочинения „Ich bin aus Kaliningrad“	Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 26. Россия.	Составление тематического глоссария (географические названия)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник.
Тема 27. Природа моего края. Янтарный край.	Подготовка устного сообщения на тему „Bodenschätze meiner Region“	Lehrbuch: Баракина, С.Ю. Немецкий язык.
Тема 28. Транспорт.	Составление тематического глоссария (виды транспорта)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник.
Тема 29. Промышленность и сельское хозяйство.	Составление тематического глоссария (индустрия / отрасли)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник.
Тема 30. Обобщающее повторение.	Подготовка к аудированию: Das Auto heute ein Problem?	Lehrbuch: Баракина, С.Ю. Немецкий язык.
Тема 31. История родного края.	Внеаудиторное чтение текстов на тему «Восстановление Калининградской	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем,

	области в послевоенное время»	понимаем, говорим.
Тема 32. Кёнигсберг-Калининград.	Подготовка устного сообщения на тему „DieGeschichtedesBernsteinzimmers“	Интернет-ресурсы
Тема 33. Достопримечательности города.	Чтение художественного текста „DieGeschichteeinesDenkmals“	Lehrbuch: Баракина, С.Ю. Немецкий язык.
Тема 34. Обобщающее повторение.	Подготовкаустнойтемы “Historische Orte des Kaliningrader Gebiets”	Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 35. Предмет: биология.	Подготовкаустногосообщения: 1) Die Biologie befasst sich mit allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des lebendigen. 2)In viele Fachgebiete lässt sich die Biologie unterteilen. (по выбору студента)	Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов.
Тема 36. История возникновения и становления биологии как науки.	Работавгруппах: 1) Was für eine Wissenschaft ist die Biologie? 2) Wie erfolgt die Ausbildung von Biologen? 3) Womit befasst sich die Biologie?	Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов. Интернет-ресурсы, литература по специальности
Тема 37. Биология в датах.	Письменный перевод, пересказ текста «BiologieinDaten». Подготовкапрезентациина temu: -Wann erscheint die erste Theorie zur Entstehung des Lebens? -Was hat Carl von Linné1758 in seinem Werk SystemaNaturae begründet? - Wer hat als erster die Zellen in Korkgewebe beschrieben? - Wie wurde die Evolutionstheorie begründet? - Wessen Entdeckung bildet heute die Grundlage gentechnologischer Verfahren? - Wie hat Georg Mendel die Genetik begründet? - Was haben die Wissenschaftler im Jahre 1944 über die DNA erfahren? - Welche Entdeckung machte Wendell Meredith Stanley 1935? (по выбору студента)	Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов.
Тема 38. Обобщающее повторение.	Подготовкакаудируваню: “Das Bildungssystem in der Bundesrepublik Deutschland”	Lehrbuch: Баракина, С.Ю. Немецкий язык.
Тема 39. И. Кант.	Подготовка устного сообщения на тему „I. Kant“	Lehrbuch:Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим.

Тема 40. Обобщающее повторение.	Подготовкаустнойтемы “Historische Orte des Kaliningrader Gebiets”	Lehrbuch: Баракина, С.Ю. Немецкий язык.
Тема 41. Методы биологических исследований.	Подготовкадокладанатему: - Welche Methoden nutzt die Biologie? - Gegen welche pragmatische Sicht hat sich Karl Popper gestellt? - Welche Rolle spielten die Nachbarwissenschaften für die Biologie? - Welche Wissenschaft hat sich als eigenständiges Fach zwischen den Wissenschaften Biologie und Chemie herausgebildet? - Was benutzt die Bioinformatik im Gegensatz zur theoretischen Biologie? - Zu welchen Zwecken finden die Methoden der Statistik Anwendung?	Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов.
Тема 41. Биология в повседневной жизни.	Групповаяработа: «Einsichten in die wichtigsten Strukturen und Funktionen der Lebewesen sind mit Hilfe von Nachbarwissenschaften möglich».	Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов.
Тема 42. Обобщающее повторение.	Чтение, письменный перевод текста „PhilosophiedesLebens“	Lehrbuch: Овчинникова А.В., Овчинников А.Ф. Deutschlandim Überblick

7. Методические рекомендации по видам работы

Внеаудиторное чтение. При самостоятельной работе над темой обучающемуся предлагается прочитать дополнительные тематические тексты. В ходе работы с текстами на немецком языке студентурекомендуется прочитать текст, выписать незнакомые слова, составить список ключевых слов и выражений, составить план прочитанного материала, дать краткое изложение основных мыслей текста на немецком языке, составить к тексту 5-6 вопросов, проделать рекомендованные упражнения к тексту, пересказать текст. Кроме того, обучающийся должен быть готов ответить на несколько вопросов по тексту, обсуждать этот текст с однокурсниками или преподавателем во время промежуточной или итоговой аттестации.

На начальном этапе работы с иноязычным текстом важно точное понимание текста, которому способствует четкое усвоение изученного материала и имеющиеся знания (лексика, грамматические конструкции, лингвострановедческий материал). Большое значение имеет навык работы со словарем. Важно внимательно изучить заголовок текста, на основании которого следует построить догадку о содержании текста; найти в ходе чтения слова латинского и греческого происхождения (интернациональные слова) и уже известные словообразовательные элементы изучаемого иностранного языка. В трудных для понимания предложениях после установления знаний неизвестных слов по словарю следует обратить внимание на сказуемое (глагольно-временные формы) и другие грамматические особенности.

Читая текст по абзацам, следует в каждом из них выделять основную мысль, которая находится, как правило, либо в первом, либо в последнем предложении абзаца. Далее, используя анализ и синтез содержания, рекомендуется самостоятельно установить причинно-следственные связи между предложениями и сформулировать основную мысль текста. Прочитав и поняв все абзацы текста, оформив письменно основные мысли этих абзацев, необходимо сделать логический вывод о содержании прочитанного. Результатом

мыслительной деятельности может быть сообщение-резюме с собственным отношением к проблеме текста, реферат, аннотация к тексту. Информацию, полученную из прочитанного текста, можно дополнить сведениями и фактами, известными или изученными ранее по данной тематике, или подготовить доклад с мультимедийной презентацией основных его положений.

Аннотирование. Аннотация – это краткая характеристика содержания произведения печати или рукописи. Она представляет собой предельно сжатую описательную характеристику первоисточника. В ней в обобщенном виде раскрывается тематика публикации. Аннотация дает ответ на вопрос, о чем говорится в первом источнике информации.

В аннотации указываются лишь существенные признаки содержания текста, т.е. те, которые позволяют отличить его от других, близких к нему по тематике и целевому назначению.

При составлении аннотации не следует пересказывать содержание текста. Нужно свести к минимуму использование сложных оборотов, употребление личных и указательных местоимений.

Примерный план аннотации к тексту или статье:

- Вводная часть – библиографическое описание (формулируется основная тема текста, статьи, книги).
- Основная часть – перечень основных затронутых в тексте проблем.
- Заключительная часть – краткая характеристика и оценка, назначение аннотируемой работы (кому адресуется аннотируемая работа).
- Перед текстом аннотации даются выходные данные (автор, название, место и время издания) в номинативной форме. Эти данные можно также включить и в первую часть аннотации.
- Общие требования при написании аннотации следующие:
- Учет назначения аннотации. От этого зависит полнота охвата и содержание заключительной части аннотации.
- Объем аннотации колеблется между 500 и 2000 печатных знаков.
- Соблюдение логичности структуры, которая может отличаться от порядка изложения в оригинале.
- Соблюдение языковых особенностей аннотации, что включает в себя следующее:
 - изложение основных положений оригинала просто, четко, кратко;
 - исключение повторений, в том числе и заглавия статьи;
 - соблюдение единства терминов и сокращений;
 - использование общепринятых сокращений;
 - употребление безличных конструкций типа «рассматривается..., анализируется..., сообщается...» и пассивного залога;
 - использование вводных, обобщающих слов и словосочетаний, обеспечивающих логические связи между отдельными частями высказывания, типа «как показано..., однако..., следовательно...» и т.п.

3. Презентация. Прежде чем приступить к работе над презентацией, необходимо добиться полного понимания того, о чем вы собираетесь рассказывать.

В презентации не должно быть ничего лишнего. Каждый слайд должен представлять собой необходимое звено повествования и работать на общую идею презентации.

Пользуйтесь готовыми шаблонами при выборе стиля символов и цвета фона.

Не перегружайте слайд лишними деталями. Иногда вместо одного сложного слайда лучше представить несколько простых. Не следует перегружать слайд информацией.

Дополнительные эффекты не должны превращаться в самоцель. Их следует свести к минимуму и использовать для привлечения внимания зрителя к ключевым моментам

демонстрации. Звуковые и визуальные эффекты ни в коем случае не должны выступать на передний план и заслонять полезную информацию.

Работа над произношением (в рамках водно-фонетического курса)

Овладение правильным произношением: необходимо стремиться овладеть немецким произношением, при этом отдельные звуки бывают часто не так важны, как звукосочетания и особенно интонация, мелодика и ритм предложения. Читайте каждое упражнение несколько раз, сначала медленно, потом быстрее до полной беглости, пока произнесение немецких слов не будет представлять для вас никакой трудности. Не упускайте ни одного случая, чтобы послушать немецкую речь (на аудиокассете, по радио, по телевидению, в кино). Вслушивайтесь в произношение отдельных звуков и интонацию предложений, даже если вы пока еще не понимаете смысла услышанного.

При работе с аудиотекстами рекомендуется сначала несколько раз прослушать упражнение, а затем повторить его. Очень полезно заучивать наизусть диалоги, имеющиеся в аудиоварианте. Предназначенный для заучивания диалог нужно прежде всего несколько раз прочитать вслух и лишь после этого приступить к заучиванию диалога. Чтение вслух — самый доступный способ выработки правильного произношения, а поэтому каждый диалог, примеры на слова и упражнения рекомендуется читать вслух несколько раз.

Работа с лексическим материалом

Для говорения достаточен минимальный словарный запас и минимальные знания грамматических конструкций при способности извлечь максимум из этого ограниченного материала. Поэтому при наличии уже знакомого определенного количества общеупотребительной лексики дальнейшее обогащение словаря пойдет быстро и без особых усилий.

Абсолютно незнакомым, как это может показаться на первый взгляд, словарь иностранного языка не является. У каждого есть отдельные, разрозненные сведения о немецком языке, а сочетание нового с уже известным — это важный прием овладения языком. Большинство, изучающих иностранный язык, обладает незначительной механической памятью и поэтому легче запоминает слова в контексте (в примере). В контексте легче осознать значение слова и его роль в предложении. Механическое же запоминание отдельных слов очень трудно, к тому же слова, заученные без соответствующего смыслового окружения, быстро забываются. Одним из моментов при работе над отдельным словом должно быть осмысление его словообразовательной структуры. Знание важнейших элементов словообразования очень важно для изучающего иностранный, а особенно немецкий язык, так как оно помогает не только лучше понять значение слова, но и запомнить его.

Чтобы выучить слова, пользуются различными способами в зависимости от того, какой вид памяти у вас лучше развит: слуховая, зрительная или моторная. Одни запоминают слова, читая их много раз вслух, другие — читая их про себя, т. е. фиксируя их зрительно, третьи — выписывая их. Можно посоветовать составлять картотеку: записывать на небольшие карточки отдельные слова и выражения, с которыми вы встречаетесь в ходе занятий. Каждое слово или выражение следует заносить на отдельную карточку; с одной стороны карточки пишется немецкое слово с примером, а на обороте его перевод и перевод примера. Это дает вам возможность повторять слова и контролировать, насколько хорошо вы их усвоили.

Слова и примеры следует располагать таким образом, чтобы их было легче запомнить и осуществлять самоконтроль. Закрывая линейкой последовательно русский перевод слова и примера (двигаясь сверху вниз), а затем немецкое слово и пример (двигаясь снизу вверх), вы сможете проконтролировать себя. Если вы что-то не запомнили, вам следует вернуться к данному слову (примеру) еще раз.

Работа с грамматическим материалом

Грамматика описывает закономерности языка, следовательно, состоит из правил. Изучение грамматики в практических целях является лишь средством и должно обеспечить правильное высказывание и понимание услышанного. Целью изучения иностранного языка должно быть не знание грамматических правил, а практическое владение иностранным языком. Грамматика может помочь выявить особенности немецкого языка, поэтому внимательно читайте и запоминайте грамматические пояснения, разбирайте примеры и составляйте по их образцу свои. Перевод с русского на немецкий необходимо выполнять письменно.

Работа с текстом и словарём

Правильные навыки работы с текстом и словарем становятся одним из факторов, определяющих качество выполнения пред- и послетекстовых упражнений, а также письменных заданий.

Одна из основных задач в процессе изучения иностранного языка – это научиться извлекать из текста и словаря все сведения, необходимые для полного и правильного ответа. Необходимо вдумчиво и внимательно относиться ко всем оттенкам значений слов и тонкостям грамматических структур, встречающихся в данном контексте.

Необходимо уметь хорошо ориентироваться в словаре, знать, какая в нем приведена информация (например, список географических названий, список сокращений, список личных имен, некоторые сведения о грамматике и т. п.).

Важно также уметь применять к тексту элементы лингвистического анализа: анализировать состав слова, производить лексический и синтаксический разборы текста. Очень полезно хорошо разбираться в наиболее распространенных словообразовательных моделях, суффиксах и приставках иностранного языка – это может упростить процесс понимания производных слов. Необходимо постоянно упражняться в переводе иностранных текстов на русский язык.

Последовательность работы с текстом:

- Прочсть текст целиком, не пользуясь словарем (просмотровое чтение).
- Поработать с каждым предложением, выписывая слова из словаря и подбирая необходимые значения (анализирующее чтение).
- Прочсть текст еще раз, последовательно переводя его на русский язык, останавливаясь на местах, трудных для перевода (синтезирующее чтение).
- Написать черновой вариант письменного перевода текста.
- Проанализировать содержание текста, выделяя основные идеи, ключевые слова и понятия.
- Сформулировать 5 – 7 вопросов по основному содержанию текста, стараясь сделать их грамматически правильными, интересными по содержанию и идиоматичными по лексическому наполнению, записать их (черновой вариант).
- Пересказать текст.

Просмотровое чтение служит для определения общего содержания текста. Это очень важный этап, которым не следует пренебрегать. Он дает общее представление о характере текста, его направленности и стиле и облегчает поиски правильного перевода.

Во время просмотрового чтения следует обратить внимание на общее количество незнакомых слов.

Анализирующее чтение служит для определения содержания текста. Именно на этом этапе обращается особое внимание на перевод незнакомых слов и подбор точных соответствий трудно переводимым словам, выражениям и словосочетаниям. В этом поможет словарь.

Синтезирующее чтение помогает воспринять текст как общее целое с учетом информации, почерпнутой из словаря. На этом этапе создается целостный перевод текста.

Принципы работы со словарем

Словарь должен быть достаточно большого объема, чтобы можно было подобрать переводческие эквиваленты для лексики учебных текстов. Не рекомендуется

пользоваться электронными словарями, так как они часто не содержат в себе необходимые сведения. Кроме того, словарная статья в электронных словарях и «переводчиках» также построена по особым принципам, что затрудняет поиск необходимых значений. Например, значения могут даваться в алфавитном порядке, тогда как обычный словарь выделяет первое, второе и т.д. значения слова.

Работа с незнакомыми словами

При поиске незнакомых слов в словаре следует:

- Определить часть речи и морфологический состав слова (значения некоторых слов следует искать без приставок); выписать начальную форму слова.
- Найти слово в словаре, выбрать из словарной статьи подходящее по контексту значение и выписать его. Если нет перевода, который бы в точности соответствовал смыслу данного предложения, выписать ближайший по значению перевод, а также записать свой вариант контекстуального перевода. Этими записями можно пользоваться при создании окончательного варианта перевода, а в дальнейшем и пересказа текста.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Вводный курс. О себе.	УК-1.6	Выполнение разноуровневых фонетических упражнений, опрос
Тема 2. Вводный курс. Моя семья. Тема 3. Вводный курс. Мои родственники.	УК-1.6	Выполнение разноуровневых лексико-грамматических упражнений, сообщение по теме, устный опрос
Тема 4. Обобщающее повторение.	УК-1.6	Собеседование, устный опрос, тестирование
Тема 5. Наш дом. Тема 6. Моя квартира.	УК-1.6	Выполнение разноуровневых лексико-грамматических упражнений, письменная работа, устный опрос
Тема 7. Мой рабочий день.	УК-1.6	Сообщение по теме, устный опрос
Тема 8. Мой выходной день.	УК-1.6	Доклад, устный опрос
Тема 9. Хобби.	УК-1.4	Творческое задание, круглый стол

Тема 10. Времена года. Погода.	УК-1.6	Сообщение по теме, письменная работа
Тема 11. Моя будущая профессия.	УК-1.4	Проект, дискуссия
Тема 12. Обобщающее повторение.	УК-1.6	Устный опрос, контрольная работа
Тема 13. Мои друзья.	УК-1.4	Ролевая игра
Тема 14. Мой отпуск.	УК-1.6	Письменная работа, устный опрос
Тема 15. Я хочу посетить Германию (Австрию, Швейцарию).	УК-1.6	Доклад, сообщение по теме
Тема 16. Что я ем и пью.	УК-1.6	Письменная работа, устный опрос
Тема 17. Русская и немецкая кухня.	УК-1.6	Творческое задание
Тема 18. Обобщающее повторение.	УК-1.6	Тестирование (лексико-грамматическое)
Тема 19. Мои доходы и расходы. Деньги.	УК-1.6 УК-1.7	Собеседование
Тема 20. Машина и проблемы экологии.	УК-1.6	Реферат
Тема 21. Перед приемом гостей.	УК-1.4	Творческое задание (работа в группах)
Тема 22. Обобщающее повторение.	УК-1.6	Контрольная работа
Тема 23. Мой любимый предмет.	УК-1.4	Проект, дискуссия
Тема 24. Мой родной город Калининград.	УК-1.6	Выполнение лексико-грамматических упражнений, письменная работа, устный опрос
Тема 25. Россия.	УК-1.6	Доклад, сообщение по теме
Тема 26. Природа моего края. Янтарный край.	УК- 1.6	Сообщение по теме, устный опрос
Тема 27. Транспорт.	УК-1.6	Сообщение по теме, устный опрос
Тема 28. Промышленность и сельское хозяйство.	УК-1.6	Письменная работа, устный опрос
Тема 29. Обобщающее повторение.	УК-1.6	Устный опрос, тестирование (лексико-грамматическое)
Тема 30. История родного края.	УК-1.7	Творческое задание

Тема 31. Достопримечательности города.	УК-1.4	Творческое задание (работа в группах)
Тема 32. Обобщающее повторение.	УК-1.6	Тестирование (лексико-грамматическое)
Тема 33. Предмет: Биология.	УК-1.6	Реферирование статьи. Письменная работа, устный опрос
Тема 34. История возникновения и становления биологии как науки.	УК-1.4 УК-1.6	Письменная работа, устный опрос, работа в группах
Тема 35. Биология в датах.	УК-1.6 УК-1.4 УК-1.7	Организация дискуссионных площадок. Письменная работа, устный опрос, работа на дискуссионных площадках.
Тема 36. Обобщающее повторение.	УК-1.6	Контрольная работа
Тема 37. Образование и наука.	УК-1.6	Письменная работа, устный опрос
Тема 38. Я студент БФУ им. И. Канта.	УК-1.6 УК-1.7	Собеседование
Тема 39. И. Кант.	УК-1.4	Проект, дискуссия
Тема 40. Обобщающее повторение.	УК-1.6	Контрольная работа
Тема 41. Культура и искусство.	УК-1.4	Творческое задание (работа в группах)
Тема 42. Музеи, коллекции, выставки.	УК-1.6	Доклад, сообщение по теме
Тема 43. Религия.	УК-1.6	Доклад, сообщение по теме
Тема 44. Церкви и религиозные объединения.	УК-1.6	Доклад, сообщение по теме
Тема 45. Обобщающее повторение.	УК-1.6	Контрольная работа
Тема 46. Методы биологических исследований.	УК-1.6	Реферат
Тема 47. Биология в повседневной жизни.	УК-1.4	Проект, дискуссия

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля.

Комплекс тестовых заданий

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Первичное тестирование

Лексика

Выберите один вариант ответа.

1. Mutter, Vater, Kinder, Tanten, Onkelsind ...

- ☐ a. Verwandte
- ☐ b. Versöhnte
- ☐ c. Bekannte
- ☐ d. Freunde

2. Mutter und Vater sind ... in Bezug auf leibliche Kinder

- ☐ a. Großeltern
- ☐ b. Geschwister
- ☐ c. Eltern
- ☐ d. Stiefeltern

3. Ein Mädchen ist eine ... für seine Oma

- ☐ a. Nichte
- ☐ b. Enkelin
- ☐ c. Tochter
- ☐ d. Schwester

4. Die Schwester meiner Mutter oder meines Vaters ist meine ...

- ☐ a. Oma
- ☐ b. Nichte
- ☐ c. Tante
- ☐ d. Base

5. Die Cousine kann man anders ... nennen

- ☐ a. Base
- ☐ b. Großmutter
- ☐ c. Tochter
- ☐ d. Nichte

6. Berlin, Moskau und Paris sind ...

- ☐ a. Siedlungen
- ☐ b. Großstädte
- ☐ c. Dörfer
- ☐ d. Bezirke

7. Wir wollen die Sehenswürdigkeiten dieser Stadt ...

- ☐ a. betrachten
- ☐ b. begucken
- ☐ c. beobachten
- ☐ d. besichtigen

8. Mir gefällt es gut, dass es aus meinem Fenster eine gute ... gibt

- ☐ a. Einsicht
- ☐ b. Absicht
- ☐ c. Aussicht
- ☐ d. Ansicht

9. Das Gasthaus ist nicht weit vom Zentrum ...

- ☐ a. entfernt
- ☐ b. entlegen
- ☐ c. entdeckt
- ☐ d. entfremdet

10. Mein Zimmer ... mir sehr gut

- ☐ a. steht
- ☐ b. kommt
- ☐ c. geht
- ☐ d. gefällt

11. Zum Aufbewahren der Lebensmittel gibt es ...

- ☐ a. einen Fernseher
- ☐ b. eine Badewanne
- ☐ c. einen Kühlschrank
- ☐ d. eine Funkuhr

12. Wo kann ich mein Auto ...?

- ☐ a. parken
- ☐ b. stellen
- ☐ c. lassen
- ☐ d. verlassen

13. Die Stelle, wo Schiffe anlegen, heißt ...

- ☐ a. ein Flugplatz
- ☐ b. ein Hafen
- ☐ c. ein Flughafen
- ☐ d. ein Parkplatz

14. Die Informationen über die Reise können Sie im ... bekommen

- ☐ a. Wohnamt
- ☐ b. Reisebüro
- ☐ c. Auskunftsbüro
- ☐ d. Imbiss

15. Die Sache, die ich irgendwo verloren habe, suche ich vielleicht in einem ...

- ☐ a. Fundbüro
- ☐ b. Auskunftsbüro
- ☐ c. Imbiss
- ☐ d. Zollamt

16. Wenn der Mensch fremde Geheimnisse erfahren will, ist er ...

- ☐ a. gierig
- ☐ b. habgierig
- ☐ c. wissbegierig
- ☐ d. neugierig

17. Wenn der Mensch nie Lust zu Arbeit hat, ist er ...

- ☐ a. stolz
- ☐ b. faul
- ☐ c. niederträchtig
- ☐ d. beharrlich

18. An der Uni gibt es ...

- ☐ a. Urlaubstage
- ☐ b. Arbeitstage

- ☐ c. Semester
- ☐ d. Ruhetage

19. Das Buch, das alle nötige Informationen für dieses Fach enthält, ist ...

- ☐ a. ein Drehbuch
- ☐ b. ein Studienbuch
- ☐ c. ein Sparbuch
- ☐ d. ein Lehrbuch

20. Emotionen werden anders ... genannt

- ☐ a. Gefühle
- ☐ b. Gemüt
- ☐ c. Gedanken
- ☐ d. Freude

Найдите правильное окончание предложенных пословиц.

21. Kleine Kinder, kleine Sorgen, ...

☐	A.	so die Kinder.
☐	B.	bekommt am Ende nichts.
☐	C.	große Kinder, große Sorgen.
☐	D.	ist besser als Gold.

22. Wie die Eltern, ...

☐	A.	so die Kinder.
☐	B.	bekommt am Ende nichts.
☐	C.	große Kinder, große Sorgen.
☐	D.	ist besser als Gold.

23. Ein guter Name ...

☐	A.	so die Kinder.
☐	B.	bekommt am Ende nichts.
☐	C.	große Kinder, große Sorgen.
☐	D.	ist besser als Gold.

24. Die alten Freunde ...

☐	A.	so die Kinder.
☐	B.	bekommt am Ende nichts.
☐	C.	sind die besten.
☐	D.	ist besser als Gold.

25. Wer alles haben will ...

☐	A.	so die Kinder.
☐	B.	bekommt am Ende nichts.
☐	C.	große Kinder, große Sorgen.
☐	D.	ist besser als Gold.

Грамматика

26. Найдите верную форму множественного числа.

Die der Stadt sind sehr gut gepflegt.

- ☐ aPark
- ☐ bParks
- ☐ cParken

27. Выберите подходящее притяжательное местоимение.

Woist Wohnung?

- ☐ a dein
- ☐ b deiner
- ☐ c deine
- ☐ d deines

28. Выберите подходящее притяжательное местоимение.

Das sind die Eltern Frau.

- ☐ a meine
- ☐ b meinen
- ☐ c meines
- ☐ d meiner

29. Выберите подходящее прилагательное.

Mein Freund kommt heute zu mir.

- ☐ a guter
- ☐ b gutes
- ☐ c gute
- ☐ d guten

30. Выберите подходящее прилагательное.

Im Stock dieses Hauses wohnen unsere Eltern.

- ☐ a zweite
- ☐ b zweiter
- ☐ c zweiten
- ☐ d zweitem

31. Выберите подходящее личное местоимение.

Ich möchte etwas Mineralwasser. Wo steht ?

- ☐ a sie
- ☐ b er
- ☐ c es

32. Выберите подходящее личное местоимение.

Wohin geht ihr? Ich möchte mit gehen.

- ☐ a ihnen
- ☐ b ihm
- ☐ c euch
- ☐ d uns

33. Найдите подходящую форму глагола.

Er uns herzlich.

- ☐ a begrüße
- ☐ b begrüßen
- ☐ c begrüßt

34. Найдите подходящую форму глагола.

Der Student dieses Wort richtig aussprechen

- ☐ a kannst
- ☐ b kann

☐ c können

35. Выберите нужный союз.

Mein Freund hat viel zu tun, ... kann er heute zu uns nicht kommen.

- ☐ a dass
- ☐ b und
- ☐ c deshalb
- ☐ d weil

36. Выберите подходящий предлог.

Der Zug München kommt in 10 Minuten.

- ☐ a aus
- ☐ b seit
- ☐ c von
- ☐ d bis

37. Выберите подходящий предлог.

Die Familie fährt Sonntag in den Urlaub.

- ☐ a am
- ☐ b auf
- ☐ c am

38. Выберите правильный предлог для конструкции zu + Infinitiv.

Die Freunde gehen ins Konzert, ... ihren Lieblingssänger zu hören.

- ☐ a ohne
- ☐ b statt
- ☐ d um

39. Найдите сложное прошедшее время Perfekt Aktiv.

Der Bruder Heute um 7 Uhr aus dem Büro nach Hause

- ☐ a wird gekommen
- ☐ b ist gekommen
- ☐ c war gekommen
- ☐ d kam

40. Найдите простое прошедшее время Präteritum Aktiv.

Der Junge gestern früh

- ☐ a steht auf
- ☐ b ist aufgestanden
- ☐ c stand auf
- ☐ d war aufgestanden

Определите, какая из указанных форм глагола будет верной в следующих предложениях.

41. Hier werden viele neue Häuser ...

- ☐ a baute
- ☐ b. gebaut
- ☐ c. baut
- ☐ d. bauen

An dieser Fakultät werden praktische Ärzte ...

- ☐ a. ausgebildet
- ☐ b. bildete aus

- ☐ c. ausbilden
- ☐ d. bildet aus

Diese Ausstellung wurde in zwei Monaten ...

- ☐ a. eröffnen
- ☐ b. eröffnete
- ☐ c. eröffnet
- ☐ d. eröffnet worden

Wann wird gewöhnlich der Supermarkt in der Gorky-Straße ...?

- ☐ a. schließen
- ☐ b. schloss
- ☐ c. geschlossen werden
- ☐ d. geschlossen

Der Patient muss sofort

- ☐ a. operieren
- ☐ b. operiert
- ☐ c. operiert werden
- ☐ d. operierte

Выберите подходящий по смыслу союз для каждого из указанных ниже сложноподчиненных предложений.

... ich esse, wasche ich mir die Hände.

- ☐ a. als
- ☐ b. bevor
- ☐ c. während
- ☐ d. bis

Dort blieb er, ... er 14 Jahre alt war.

- ☐ a. bis
- ☐ b. bevor
- ☐ c. während
- ☐ d. wenn

... ich meinen Kaffee trinke, kann ich noch einen Artikel in der Zeitung lesen.

- ☐ a. bis
- ☐ b. bevor
- ☐ c. während
- ☐ d. als

... er studieren konnte, musste er sein Abitur machen

- ☐ a. bis
- ☐ b. bevor
- ☐ c. während
- ☐ d. als

... mein Freund von einer Dienstreise zurückkehrte, besuchte er mich immer.

- ☐ a. bis
- ☐ b. bevor
- ☐ c. als
- ☐ d. wenn

... die Studenten Prüfungen ablegen, haben sie immer viel zu tun.

- ☐ a. bis
- ☐ b. bevor
- ☐ c. als
- ☐ d. wenn

... der Arzt kam, fühlte sich das Kind nicht wohl.

- ☐ a. bis
- ☐ b. bevor
- ☐ c. als
- ☐ d. wenn

Чтение (Leseverstehen)

Aufgabe: Прочитайте текст и выполните послетекстовые упражнения (возможен только один вариант ответа)

Text

Was ist Glück? Diese Frage ist einer Reihe von jungen Leuten in der Bundesrepublik gestellt worden. Die Antworten waren verschieden. So berichteten viele junge Leute von ihren Sorgen und Schwierigkeiten. Einige hatten (63) Arbeit, andere haben wenig Geld oder Probleme mit Freunden und Eltern. Die Mehrzahl der Befragten sorgte (64) (65) die Zukunft. Sehr oft (66) man über die Arbeitslosigkeit und Wirtschaftskrise. Einige der befragten jungen Leute hatten gerade keinen Arbeitsplatz. Andere suchten schon lange nach einer Lehrstelle. Die wenigsten hatten das Glück, in dem Beruf ihrer Wahl arbeiten zu können. Viele sagten, dass Geld allein nicht glücklich macht. Aber einigen (67) es an Geld. So geben diese fast alles für den Lebensunterhalt (текущие нужды) aus. Nur wenig Geld bleibt übrig für Hobbys, Freizeitbeschäftigung oder Kleidung. Einige meinten, dass der Traum vom Glück nur in einer anderen Welt möglich ist. So wurde „Glücklichsein“ mit (68) Wunsch gleichgesetzt, den Alltag, den Beruf oder das Privatleben vergessen zu können. In allen Antworten auf die Frage: „Was ist Glück?“ konnte man etwas Gemeinsames finden. Ein glücklicheres Leben sahen die Befragten in einer Welt frei von Stress und ohne die hier in der Bundesrepublik zur Zeit bestehenden Probleme.

63.	☐ A. nicht	☐ B. kein	☐ C. nichts	☐ D. keine
64.	☐ A. euch	☐ B. sich	☐ C. uns	☐ D. dich
65.	☐ A. über	☐ B. an	☐ C. um	☐ D. von
66.	☐ A. spricht	☐ B. sprachen	☐ C. sprechen	☐ D. sprach
67.	☐ A. gibt	☐ B. reicht	☐ C. stört	☐ D. fehlt
68.	☐ A. dem	☐ B. den	☐ C. das	☐ D. der
69. Wovon war in den meisten Antworten der jungen Leute die Rede?
- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| ☐ | A. Von der Arbeitslosigkeit |
| ☐ | B. Von persönlichen Problemen |
| ☐ | C. Von Geldsorgen |
| ☐ | D. von ihren Sorgen wegen der Zukunft |

70. Was erfährt man über die berufliche Situation der befragten jungen Leute?

☐	A.	Einigewarengeradeearbeitslos.
☐	B.	Andere fingen gerade an, eine Lehrstelle zu suchen.
☐	C.	Viele hatten wenigstens Glück im Beruf.
☐	D.	Die wenigsten hatten einen Arbeitsplatz.

71.

Was wurde zum Thema „Geld“ gesagt?

☐	A.	„Geld allein macht nicht glücklich.“
☐	B.	„Wir haben zu wenig Geld.“
☐	C.	„Das Geld reicht nicht für den Lebensunterhalt.“
☐	D.	„Wir haben genug Geld für Hobbys, Freizeit; Kleidung.“

72.

Was wurde zum Thema „Glücklich sein können“ gesagt?

☐	A.	Glücklich sein kann man nur in seinem Beruf.
☐	B.	Glücklich sein kann man nur, wenn man Alltag, Beruf und Privatleben vergessen kann.
☐	C.	Glücklich sein kann man nur im Privatleben.
☐	D.	Glücklich sein kann man nur, wenn man sich nichts wünscht.

73.

Welche Meinung wurde in allen Antworten geäußert?

☐	A.	Ein glückliches Leben ist gar nicht möglich.
☐	B.	Glücklicher leben kann man auch trotz der gegenwärtigen Probleme.
☐	C.	In der Bundesrepublik kann man glücklicher leben als anderswo.
☐	D.	Glücklicher leben kann man in einer Welt ohne Stress.

Контрольная работа № 1

(Темы: Präpositionen, Deklination/Steigerungsstufen der Adjektive, Präsens Aktiv, Infinitiv c zu/ohne zu)

1. Setzen Sie passende Präpositionen ein (vor, an, in, von...bis zu ..., um, zwischen).

..... Abend dem Nikolaustag stellen die Kinder ihre Schuhe auf eine Fensterbank oder vor die Tür.

Die Kinder glauben, dass der Nacht der Nikolaus kommt und ihnen Geschenke die Schuhe legt.

Die Adventszeit dauert vierten Tag vor Weihnachten Heiligen Abend.

In Deutschland, in der Schweiz und in Österreich wird Weihnachten Abend dem 25. Dezember gefeiert. Dieser Abend heißt „Heiliger Abend“

Für die Zeit 1. Dezember Heiligen Abend gibt es einen besonderen Kalender. Man nennt ihn Adventskalender.

In der Nacht dem 31. Dezember und dem 1. Januar feiert man das neue Jahr. Genau Mitternacht, wenn das neue Jahr beginnt, trinken alle Leute Sekt oder Wein, prosten einander zu und wünschen sich „ein gutes Neues Jahr“.

2. Setzen Sie die Adjektivendungen ein.

Ich habe ein hübsch_____ Haus in der Stadt, aber meistens lebe ich auf einem groß _____ Schiff.

Das gehört mir. Auf dem Schiff ist eine komplett_____ Wohnung: ein toll _____ Wohnzimmer mit einem Blick über das ganze Schiff, ein klein_____ Schlafzimmer und eine modern_____ Küche.

Sogar ein richtig_____

Bad mit warm_____ Wasser gibt es auch auf dem Schiff.

3. Schreiben Sie die Grundform des Adjektivs.

Größer - , am nächsten - , am liebsten - , kleiner - , höher - , mehr - , am besten - , trockener - , lieber - , weniger -

4. Schreiben Sie die Sätze im Passiv.

Die Kinder schmücken die Wohnung. (Präsens Passiv)

Das Mädchen schreibt einen Brief. (Imperfekt Passiv).

Ich male einen Löwen. (Futurum Passiv).

Die Oma pflanzt im Garten Tulpen. (Plusquamperfekt Passiv).

Der Lehrer korrigiert Klassenarbeiten. (Perfekt Passiv).

5. Wandeln Sie die direkte Rede in die indirekte um. Verbinden Sie zwei Sätze mit den Konjunktionen „dass, ob, wann, wo, warum, wohin“ zu einem Satzgefüge.

Der Lehrer sagte: „Wir beginnen heute ein neues Thema.“

Udo meinte: „Hans und Dirk sind gute Freunde“.

Viktor fragte: „Fahrt ihr zur Schule mit dem Auto?“

Veronika wollte wissen: „Wo wohnt Vera?“

Wir möchten wissen: „Warumsieht Dieter so komisch aus?“

Ich habe gelesen: „Heute findet in der Kirche ein Orgelkonzert statt“.

Er wollte wissen: „Wohin kan man am Nachmittag gehen?“

6. Mit „zu“ oder ohne „zu“ ?

Susi hat beschlossen, ihre Leistungen verbessern.

Sie will ihre Hausaufgaben sauber und ordentlich machen.

Sie hat vor, mehr lesen.

Sie möchte aufmerksam sein und keine Fehler machen.

Sie kann die Vokabeln besser lernen.

Sie hat die Möglichkeit, die Diktate mit der Schwester üben.

Susi vergisst nicht mehr, Fehlerberichtigung machen.

Sie nimmt sich mehr Zeit, die Gedichte lernen.

Sie beschloß, die Zeit besser planen.

Контрольная работа №2

(Темы: Pronomen man, es; Modalverben, Perfekt Aktiv, Plusquamperfekt Aktiv, Präpositionen, das Adverb)

1.1) Замените подлежащее местоимением „man“.

Man nimmt Bücher, schlägt sie auf der Seite 105 auf uns ließt den Text.

Man erhält Briefe und gibt Antworten auf diese Briefe.

Man lernt die Regel.

2) Употребите местоимения „man“ или „es“.

Es regnet heute den ganzen Tag.

Es ist hell. Man kann alles sehen.

Im Winter läuft man Schie.

II. Дополните предложения стоящими в скобках модальными глаголами.

Sie müssen morgen früh aufstehen.

Der kranke Junge darf mit anderen Kindern nicht spielen.

Der Schüler soll den Text übersetzen.

Wollt ihr jetzt ins Kino gehen?

Das Kind kann das Wort nicht richtig aussprechen.

III. Вставьте подходящий по смыслу модальный глагол.

Muß man neue Wörter lernen?

Man darf hier nicht rauchen.

Man muß oft zum Zahnarzt gehen.

Hier kann man Eis essen.

IV. Perfekt:

a) Вставьте haben или sein.

1. Die Studenten haben alle Wörter wiederholt.

2. Die Oma ist mit dem Enkel spazierengegangen.

3. Wir sind durch die Schweiz gefahren.

b) Поставьте стоящие в скобках глаголы в Perfekt.

1. Ich habe diesen Menschen schon gesehen.

2. Mein Turnzeug ist zu Hause geblieben.

3. Der Polizei hat den Dieb verhaftet.

V. Поставьте стоящие в скобках глаголы в Plusquamperfekt.

1. Zuerst hatten wir unsere Butterbrote gegessen, dann haben wir gespielt.

2. Die Eltern hatten den Hausschlüssel vergessen und mussten klingeln.

3. Wir wollten rodeln, und Karin hatte ihren Schlitten dafür geholt.

VI. a) Заполните пропуски данными ниже предложениями:

Wegen der Grippe blieb er heute zu Hause.

Statt eines Briefes hat er mir ein Telegramm geschickt.

Innerhalb des Tages hat mich niemand angerufen.

b) Дополните предложения предложениями.

1. Jetzt gehen wir nach Hause.

2. Im Winter gibt es überall viel Schnee.

3. Mein Freund fährt in die Ukraine.

4. Die Mappe liegt auf dem Tisch.

5. Viele Studenten bleiben vor dem Bild stehen.

VII. Поставьте к выделенным курсивом словам вопросы с местоименными наречиями.

Wovon erzählt Lisa oft?

Woran werden wir nicht glauben?

Worüber unterhalten wir uns oft in unserem Kreis?

An wen erinnere ich mich jetzt?

Mit wem ist der Vater nicht einverstanden?

Контрольная работа № 3

(Темы: Aktiv, Passiv)

I. Verwandle folgende Sätze ins Aktiv.

Es wurde gespannt darauf gewartet, welcher Lehrer in diesem Jahr *Verteidigung gegen die dunklen Künste* unterrichten würde.

Der Drache war von dem Wildhüter Hagrid aufgezogen worden.

Bei Professor McGonagall werden Schulbänke in Schweine verwandelt.

Snapes wurde von den Gryffindors gehasst.

Der Heuler ist von Rons Mutter geschickt worden.

Die Kammer des Schreckens war nach langer Zeit wieder geöffnet worden.
Mit viel Sorgfalt wird der Vielsaft-Trank von den drei Freunden zubereitet.
Harry ist jahrelang von den Dursleys schikaniert worden.
Wird Du-weißt-schon-wer endgültig von Harry Potter besiegt werden?
Im Hogwarts-Express werden viele Schokofrösche von den Schülern verspeist.

II. Zaubere nun Passivsätze herbei.

Harry genießt die halbsbrecherische Spritztour zum Verlies der Weasleys.
Man bombardierte ihn mit Fragen über das Leben bei den Muggeln.
Neulich hat Hermine wieder einen genialen Trick angewandt.
Die Fette Dame hat den Rahmen heute Abend verlassen.
Man hatte die Fackeln nicht entzündet.
Malfoy mustert seinen Erzfeind mit einem verächtlichen und hasserfüllten Blick.
Wie eine Schafherde führten die Lehrer sie von Klassenzimmer zu Klassenzimmer.
Die Maulende Myrte hatte das Klo nie verlassen.
Der Sprechende Hut hat Harry nach Gryffindor gesteckt.
Man hat Percy zum Vertrauensschüler ernannt.

I. Verwandle folgende Sätze ins Aktiv.

"Harry Potter" wird von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Begeisterung gelesen.
Harry wurde von Hagrid mit dem fliegenden Motorrad zu den Dursleys gebracht.
Der Quidditch-Pokal war wieder einmal von den Slytherins gewonnen worden.
Der Irrwicht ist von Professor Lupin in den Schrank eingeschlossen worden.
Nach dem Ausbruch von Sirius Black wird die Zauberschule von Dementoren bewacht.
Wird Rons Ratte Krätze von Hermines Kater Krummbein gefressen werden?
Ohne Passwort wird niemand von der Fette Dame in den Turm der Gryffindors eingelassen.
Pfefferkekse, Pfefferkobelde, Pfefferminzkröten und Pfeifende Würmer können in dem Dorf Hogsmeade gekauft werden.
Die Nokturngasse ist nur von Finsterlingen und von Anhängern der schwarzen Magie aufgesucht worden.
In dem "Erlass zur Vernunftmäßigen Beschränkung der Zauberei Minderjähriger, 1875, Abschnitt C" wird allen minderjährigen Hexen und Zauberern vom Zaubereiministerium untersagt, in den Schulferien zu zaubern.

II. Zaubere nun Passivsätze herbei.

Der Fast Kopfloze Nick hat Harry an Halloween zu seiner Todestagsfeier eingeladen.
Wenn man einen Heuler öffnet, schreit und heult dieser mit der Stimme der Person los, die ihn abgeschickt hat. (2x)
Die Schulbücher kaufen die meisten Schüler von Hogwarts bei der Buchhandlung "Flourish&Blotts" in der Winkelgasse.
Neville hatte das richtige Passwort vergessen.
Hermine hat Malfoys Freunde mit einem Schlafmittel außer Gefecht gesetzt.
Professor Trelawney sagte regelmäßig Todesfälle voraus, die nicht eintrafen.
Der Sprechende Hut wird die Erstklässler auf die vier Häuser verteilen.
Der Hogwarts-Express fuhr die Schüler immer am 1. September nach Hogwarts.
Harry und Ron konnten die Absperrung zum Gleis 9 nicht überwinden.

Контрольная работа № 4

(Темы: Passiv, Aktiv, die subjektlosen Passivkonstruktionen, Passiv in den Fragesätzen)

1. Formen Sie folgende aktivischen Sätze in das Vorgangspassiv um.

- (1) Der Kraftfahrer hat den Fußgänger überfahren.
- (2) Der Fußgänger hat die Straße an einer unübersichtlichen Stelle überquert.

- (3) Die Passanten helfen dem verunglückten Fußgänger.
- (4) Der Kraftfahrer beschuldigt den Fußgänger der Unvorsichtigkeit.
- (5) Die Passanten sorgen für den Abtransport des Verletzten ins Krankenhaus.
- (6) Die Polizei untersucht die Ursachen des Unfalls.
- (7) Das Gericht klagt den Kraftfahrer der mangelnden Rücksichtnahme an.
- (8) Man bezeichnete ihn als einen rücksichtslosen Fahrer.
- (9) Ein Zeuge des Unfalls nennt ihn einen unerfahrenen Kraftfahrer.
- (10) Das Gericht entzieht ihm den Führerschein.
- (11) Die Angehörigen des Verletzten drängen auf eine Bestrafung.
- (12) Die Polizei antwortet auf die Briefe der Familie.
- (13) Sie danken der Polizei für die Aufklärung des Falles.

2. Formen Sie folgende Sätze aus dem Vorgangspassiv in das entsprechende Aktiv um.

- (1) Die Kinder werden von der Lehrerin genau beobachtet.
- (2) Die Arbeiten wurden von den Kindern während der Klassenarbeit ausgetauscht.
- (3) Vor der Arbeit ist das Sprechen, Abschreiben und Austauschen von der Lehrerin verboten worden.
- (4) Den Anordnungen der Lehrerin wird von den Schülern nicht Folge geleistet.
- (5) Von einigen Schülern wurde über die Anordnungen sogar gelacht.
- (6) Nun werden die Schüler von der Lehrerin des Betrugs bezichtigt.
- (7) Die Arbeiten der Schüler werden von der Lehrerin als nicht bewertbar befunden.
- (8) Von den Schülern wird auf eine Wiederholung der Arbeit gehofft.

3. Bei den subjektlosen Passivsätzen mit absoluten Verben sind zu unterscheiden: (a) Sätze, bei denen im Aktiv das unbestimmt-persönliche *man* als Agens erscheint, das im Passiv obligatorisch ausfällt; (b) Sätze, bei denen im Aktiv ein bestimmt-persönliches Agens erscheint, das im Passiv obligatorisch erhalten bleibt.

- (a) Man tanzte im Saal. — Es wurde im Saal getanzt. — Im Saal wurde getanzt.
- (b) Sie tanzten im Saal. — Es wurde *von ihnen* im Saal getanzt. — *Im Saal wurde *von ihnen* getanzt.

3. Setzen Sie folgende Sätze ohne zweiten Aktanten (mit absoluten Verben) in die subjektlosen Passivkonstruktionen.

- (1) Man sprach in der Klasse sehr laut.
- (2) Die Zuschauer klatschten lange.
- (3) Man raucht hier nicht.
- (4) Die Schüler lachten sehr laut.
- (5) Man arbeitet hier sorgfältig.
- (6) Die Wäschereien waschen schnell.

4. Setzen Sie die folgenden subjektlosen Passivkonstruktionen in die entsprechenden aktivischen Sätze.

- (1) Erhitzt wird nicht in das Wasser gesprungen.
- (2) Es wurde von den Kollegen im Nebenzimmer laut gelacht.
- (3) Während der Unterrichtsstunde wird nicht gegessen.
- (4) Während des Essens ist nicht gesprochen worden.
- (5) Es wurde in der Sitzung von niemandem geraucht.
- (6) Im Nachbarzimmer wurde geschnarcht.

5. Das subjektlose Passiv drückt oftmals kein passivisches Geschehen, sondern ein ausgesprochenaktivisches Verhalten oder eine energische Aufforderung aus:

Nach dem Essen wurde getanzt. Jetzt wird aber geschlafen!

Formen Sie folgende Sätze so um, daß das in ihnen ausgedrückte aktivische Verhalten oder die in ihnen enthaltene Aufforderung durch einen subjektlosen Passivsatz bezeichnet wird.

- (1) Man sang während der Busfahrt gemeinsam.
- (2) Jetzt geht aber schnell ins Bett!
- (3) Rechnet schnell und richtig!
- (4) Man arbeitete 12 Stunden an diesem Tag.
- (5) Stört jetzt nicht mehr!
- (6) In dem Kaufhaus hat man auch am Sonntag verkauft.

6. Beantworten Sie folgende Fragen, und benutzen Sie dabei passivische Sätze mit den in Klammern stehenden Subjekten.

Was wird in der Fabrik produziert? (Konsumgüter) In der Fabrik werden Konsumgüter produziert.

- (1) Was wird in der neuen Straße gebaut? (Hochhaus)
- (2) Was wird auf diesem Feld angebaut? (Kartoffeln)
- (3) Was wird in der Bibliothek am meisten gelesen? (Fachbücher)
- (4) Was wird in dieser Reparaturwerkstatt angenommen? (Elektrogeräte)
- (5) Was wird in dem Kiosk verkauft? (Zigaretten)
- (6) Was wird im Reisebüro angeboten? (Flugreisen)
- (7) Was wird heute im Fernsehen übertragen? (neuer Film)
- (8) Was wird morgen in der neuen Oper gespielt? (ein Werk von Wagner).

Контрольная работа № 5 (4 семестр)

(Темы: Passiv, Passiv in den einfachen Sätzen, Passivsätze ohne Objekt, Passiv/Aktiv, das Aktiv-Subjekt mit der Präposition in den Passivsätzen, Zustandspassiv)

1. Beantworten Sie folgende Fragen, und benutzen Sie dabei Sätze mit verschiedenen Arten des Vorgangspassivs sowie die in Klammern angegebenen Verben.

Was geschieht in vielen Großstädten? (neue Häuser bauen) In vielen Großstädten werden neue Häuser gebaut.

- (1) Was geschieht im Kindergarten? (spielen)
- (2) Was geschieht im Winter oft? (zum Wintersport fahren)
- (3) Was geschieht im Klubraum? (Musik hören, Schach spielen)
- (4) Was geschieht jetzt im Klassenzimmer? (lesen, schreiben)
- (5) Was geschieht montags in der Klinik? (Patienten operieren)
- (6) Was geschieht in den Schwimmbädern? (Ball spielen, schwimmen)

2. Was machen Sie, wenn Sie einen Brief schreiben? Antworten Sie in passivischen Sätzen und benutzen Sie das folgende Wortmaterial.

Brief schreiben — Brief unterschreiben — Brief noch einmal durchlesen — Umschlag suchen — Umschlag beschriften — Brief in Umschlag stecken — Umschlag zukleben — Marke(n) aufkleben — Brief zur Post (zum Briefkasten) bringen — Brief in Kasten werfen (auf der Post abgeben)

3. Nicht jeder Akkusativ im aktivischen Satz kann durch die Umwandlung ins Passiv zum Subjektsnominativ werden. Ein Akkusativ bleibt von der Passivtransformation unberührt, wenn er kein Objekt, sondern eine Adverbialbestimmung ist:

Die Bibliothekarin liest *den neuen Roman*.

— *Der neue Roman* wird von der Bibliothekarin gelesen. Aber:

Der Schüler hat *den ganzen Urlaub* gelesen.

— *Den ganzen Urlaub* ist von dem Schüler gelesen worden.

Eine Passivtransformation ist ausgeschlossen, wenn der Akkusativ ein Reflexivpronomen ist, wenn er bei Verben der Haben-Relation (z.B. *bekommen, besitzen, haben*) steht, wenn er einen Betrag oder Inhalt (bei Verben wie *kosten, enthalten, gelten, umfassen, wiegen*) oder etwas Vorhandenes (bei *es gibt*) ausdrückt, z.B.:

Das Buch kostet zehn Mark. — *Zehn Mark werden von dem Buch gekostet.

Formen Sie folgende Sätze mit Akkusativ — wenn möglich — in das Passiv um, und erklären Sie - im negativen Falle -, warum das nicht möglich ist.

- (1) Die Studenten diskutierten den ganzen Abend.
- (2) Der Schüler hat sich gründlich gewaschen.
- (3) Der Roman umfaßt drei Teile.
- (4) Das Auto erfaßte den Fußgänger.
- (5) Die Flasche hat einen Liter gefaßt.
- (6) Der Briefträger hat der Frau das Päckchen gegeben.
- (7) In diesem Sommer hat es sehr viel Regen gegeben.
- (8) Wir haben einen langen, aber nicht sehr strengen Winter gehabt.
- (9) Der Institutsdirektor hat den Gast nicht empfangen.
- (10) Die Eltern erhielten die Nachricht vom Tod ihres Sohnes.
- (11) Der Lehrer hat die Altersgrenze erreicht.
- (12) Die Stammgäste haben die besten Plätze besetzt.
- (13) Der Vater hat ein neues Buch bekommen.
- (14) Die Couch kostet 1 500 Mark.
- (15) Die Studenten bekamen zu wenig Aufgaben.
- (16) Der Koch kostete die Suppe.
- (17) Er duschte sich jeden Morgen.
- (18) Das Paket wiegt zwei Kilo.
- (19) Die Verkäuferin wog das Fleisch.
- (20) Der Student erhielt für seine Diplomarbeit eine gute Note.

4. Die Bildung des Passivs ist nicht möglich, wenn der Akkusativ bei einem Verb mit modalem Hilfsverb und nach einigen Verben {*sehen, fühlen, hören, lassen, lehren, spüren*) mit Infinitiv ohne *zu* steht:

Er *kann* sie besuchen. - *Sie wird besuchen gekonnt. Ich *höre* ihn *kommen*.

*Er wird von mir kommen gehört.

Aber: Ich bitte ihn *zu kommen*. — Er wird von mir gebeten zu kommen.

Verwandeln Sie folgende Sätze - wenn möglich - in das Passiv, und erklären Sie - im negativen Falle -, warum das nicht möglich ist.

- (1) Wir beauftragen ihn, die Fahrkarten zu kaufen.
- (2) Die Schüler sehen den Lehrer schreiben.
- (3) Die Eltern lassen die Kinder reden.
- (4) Die Bergsteiger wollen den Gipfel besteigen.
- (5) Der Professor regt ihn an nachzudenken.
- (6) Der Student soll den Versuch wiederholen.
- (7) Der Polizist hindert ihn wegzulaufen.
- (8) Der Phonetiker lehrt ihn korrekt sprechen.

5. Ein subjektloses Passiv kann nur gebildet werden von Verben, deren Subjekt ein Agens (ein aktiver persönlicher Täter) ist (a), nicht aber von solchen Verben, deren Subjekt kein Agens ist (b):

(a) Der Sohn *hilft dem* Vater.

— Dem Vater wird vom Sohn geholfen.

(b) Der Sohn *ähnelte* dem Vater.

— *Dem Vater wird vom Sohn geähnelt.

Formen Sie folgende aktivischen Sätze - wenn es möglich ist - in subjektlose passivische Sätze um.

- (1) In dieser Fabrik arbeitet man besonders rationell.
- (2) Das Gras wächst bei diesem Regen sehr schnell.
- (3) Die Fußballspieler kämpfen um ein Tor.
- (4) Der Direktor gratuliert dem Lehrer zum Geburtstag.
- (5) Das junge Mädchen gefällt dem Studenten.

- (6) Die Frau gehört zur Gewerkschaftsleitung.
- (7) Die Schüler sehen in ihre Lehrbücher.
- (8) Man antwortet den Messebesuchern auf ihre Fragen.
- (9) Der Schüler begegnet seinem Lehrer auf dem Sportplatz.
- (10) Der Schüler verspricht dem Lehrer eine bessere Mitarbeit in den Stunden.
- (11) Der Patient dankt dem Arzt für die schnelle Hilfe.
- (12) Der Klassenlehrer sorgt für seine Klasse.
- (13) Der Wein schmeckt uns nicht besonders gut.
- (14) Der Prüfling genügte nicht den Anforderungen.
- (15) Das Buch entsprach unseren Erwartungen.

6. Das Aktiv-Subjekt wird im Vorgangspassiv mit Hilfe der Präpositionen *von* oder *durch* angeschlossen, die im allgemeinen austauschbar sind, bei denen nur dann ein Bedeutungsunterschied erkennbar wird, wenn sie im gleichen Satz erscheinen (dann bezeichnet *von* das Agens, den Urheber oder die Ursache, *durch* das Mittel oder den Vermittler):

Er wurde *von* den Freunden / *durch* die Freunde überzeugt. Ich wurde *von* meinem Freund *durch* einen Brief verständig.

Außerdem steht *von* vornehmlich bei Personen, auch bei Abstrakta und seltener bei Sachen, umgekehrt *durch* vor allem bei Sachen, auch bei Abstrakta und seltener bei Personen.

Setzen Sie die folgenden Sätze ins Vorgangspassiv, und schließen Sie das Aktiv-Subjekt mit der richtigen Präposition an.

- (1) Der Arzt untersucht den Patienten sehr gründlich.
- (2) Die Studentengruppe besuchte die Kunstaussstellung.
- (3) Wir überreichten dem Jubilar Blumen.
- (4) Die Schwester übermittelte uns eine Nachricht von dem Arzt.
- (5) Sein Benehmen erheiterte die Gäste.
- (6) Der Direktor schickte den Brief durch einen Boten.
- (7) Der Unfall hat die Straße unpassierbar gemacht.
- (8) Er hat durch seinen Unfall die Straße unpassierbar gemacht.

7. Da das Zustandspassiv von seinem Wesen her einen — zumindest eine Zeitlang — gleichbleibenden Zustand bezeichnet, kann es generell mit einer Temporalangabe der Zeitdauer verbunden werden (was vom Vorgangspassiv nicht immer möglich ist):

Der Brief ist seit gestern *verbrannt*. * Der Brief *wird* seit gestern *verbrannt*.

Antworten Sie auf folgende Fragen mit einem Zustandspassiv und einer Temporalangabe der Zeitdauer.

- (1) Ist das Zimmer schon bestellt?
- (2) Ist der Fernsehapparat schon repariert?
- (3) Sind die Aufsätze schon korrigiert?
- (4) Sind die Erdbeeren schon verkauft?
- (5) Ist das Getreide schon geerntet?
- (6) Ist das Auto schon gewaschen?
- (7) Sind die Fenster schon geputzt?

Контрольная работа № 6 (Темы: Aktiv/Passiv, Infinitiv Passiv)

1. Formen Sie folgende aktivischen Sätze in das Vorgangspassiv um.

Der Kraftfahrer hat den Fußgänger überfahren.

Der Fußgänger hat die Straße an einer unübersichtlichen Stelle überquert.

Die Passanten helfen dem verunglückten Fußgänger.

Der Kraftfahrer beschuldigt den Fußgänger der Unvorsichtigkeit.

Die Passanten sorgen für den Abtransport des Verletzten ins Krankenhaus.

Die Polizei untersucht die Ursachen des Unfalls.

Das Gericht klagt den Kraftfahrer der mangelnden Rücksichtnahme an.

Man bezeichnete ihn als einen rücksichtslosen Fahrer.
 Ein Zeuge des Unfalls nennt ihn einen unerfahrenen Kraftfahrer.
 Das Gericht entzieht ihm den Führerschein.
 Die Angehörigen des Verletzten drängen auf eine Bestrafung.
 2. Formen Sie folgende Sätze mit Akkusativ — wenn möglich — in das Passiv um, und erklären Sie - im negativen Falle -, warum das nicht möglich ist!
 Die Studenten diskutierten den ganzen Abend.
 Der Schüler hat sich gründlich gewaschen.
 Der Roman umfaßt drei Teile.
 Das Auto erfaßte den Fußgänger.
 Die Flasche hat einen Liter gefaßt.
 Der Briefträger hat der Frau das Päckchen gegeben.
 In diesem Sommer hat es sehr viel Regen gegeben.
 Wir haben einen langen, aber nicht sehr strengen Winter gehabt.
 Der Institutsdirektor hat den Gast nicht empfangen.
 Die Eltern erhielten die Nachricht vom Tod ihres Sohnes.
 Der Lehrer hat die Altersgrenze erreicht.
 Die Stammgäste haben die besten Plätze besetzt.
 Der Vater hat ein neues Buch bekommen.
 Die Couch kostet 1 500 Mark.
 Die Studenten bekamen zu wenig Aufgaben.
 Der Koch kostete die Suppe.
 Er duschte sich jeden Morgen.
 Das Paket wiegt zwei Kilo.
 Die Verkäuferin wog das Fleisch.
 Der Student erhielt für seine Diplomarbeit eine gute Note.
 Wir beauftragen ihn, die Fahrkarten zu kaufen.
 Die Schüler sehen den Lehrer schreiben.
 Die Eltern lassen die Kinder reden.
 Die Bergsteiger wollen den Gipfel besteigen.
 Der Professor regt ihn an nachzudenken.
 Der Student soll den Versuch wiederholen.
 Der Polizist hindert ihn wegzulaufen.
 Der Phonetiker lehrt ihn korrekt sprechen.
 In dieser Fabrik arbeitet man besonders rationell.
 Das Gras wächst bei diesem Regen sehr schnell.
 Die Fußballspieler kämpfen um ein Tor.
 Der Direktor gratuliert dem Lehrer zum Geburtstag.
 Das junge Mädchen gefällt dem Studenten.
 Die Frau gehört zur Gewerkschaftsleitung.
 Die Schüler sehen in ihre Lehrbücher.
 Man antwortet den Messebesuchern auf ihre Fragen.
 Der Schüler begegnet seinem Lehrer auf dem Sportplatz.
 Der Schüler verspricht dem Lehrer eine bessere Mitarbeit in den Stunden.
 Der Patient dankt dem Arzt für die schnelle Hilfe.
 Der Klassenlehrer sorgt für seine Klasse.
 Der Wein schmeckt uns nicht besonders gut.
 Der Prüfling genügte nicht den Anforderungen.
 Das Buch entsprach unseren Erwartungen.
 3. Formen Sie die folgenden Sätze jeweils ins Aktiv oder ins Passiv um.
 Hoffentlich hat man kein Geld verschwendet.
 Wann schleppt man den defekten Lkw ab?

Der Assistent wird von einem Studenten vertreten.
 Den Rest erledigen wir morgen.
 Du wirst sicher danach gefragt werden.
 Möchten Sie, dass ich Sie morgen früh wecke?
 Ihm verzeiht man gern.
 Es wurde getanzt, gesungen und gelacht.
 Schlangen greifen Menschen nur selten an.
 Die Sendung wurde sofort unterbrochen.
 Er sollte einmal von einem Facharzt untersucht werden.
 Zum Glück traf ihn die Kugel nicht.
 Von den Akten wurde die Hälfte weggeworfen.
 Zunächst wusch man den Metallstaub ab.
 Dort erzieht man Kinder früh zur Selbstständigkeit.
 Der Brand hatte gerade noch verhindert werden können.
 Man will die hässliche Fassade erneuern.
 Das Betriebsklima könnte man wesentlich verbessern.
 Man muss die Pakete unbedingt nachwiegen.
 Man müsste so einen Plan gut durchdenken.
 Um wie viel Uhr melkt der Bauer die Kühe?
 4. Formen Sie den Nebensatz so um, dass ein Infinitiv mit Passiv entsteht.
 Beispiele: Sie hat keine Lust, dass man sie ausfragt. -..., *ausgefragt zu werden*. Er behauptet, dass man ihn einlud. -..., *eingeladen worden zu sein*.
 Er befürchtet, dass ihn die meisten nicht verstehen.
 Sie hatte nur den einen Wunsch, dass er sie beachtet.
 Gudrun kam am Tor an, ohne dass sie jemand erkannt hatte.
 Er hatte den Verdacht, dass man ihn belogen hatte.
 Sie drängte sich vor, damit man sie als Erste bediente.
 Vor Gericht gab er an, seine Frau habe ihn verlassen.
 Bärbel bestand darauf, dass sie der Beamte informierte.
 Manche bedauern, dass man sie nicht berücksichtigte.
 Es war nicht nötig, dass man die Kinder lange bat. (brauchen)
 Sie sehnt sich danach, dass man sie in Ruhe lässt.
 Es ist unmöglich, dass sie einen nicht bemerkt.
 Er erwartete, dass ihn seine Freunde unterstützten.
 Es ist eine Ehre, wenn einen der Präsident einlädt.
 Sie behauptet, dass man sie schlug.
 Haben Sie das Gefühl, dass die anderen Sie ausschließen?
 Der Angeklagte hat das Recht, dass man ihn anhört.
 Sie hat Angst, dass Geister sie erschrecken könnten.
 Herr Holl bemühte sich, dass man ihn in den Klub aufnahm.
 Er ärgerte sich, dass man ihn übergangen hatte.

Примеры текстов для чтения

1. Was versteht man unter der Biologie?

Vortextübungen. Arbeite an der Lexik und Grammatik des Textes.

1.1. Lernen Sie neue Lexik zum Text:

1) sich befassen (befasste sich -sich befasst)	заниматься чем-либо
2) sich etablieren (etablierte sich- sich etabliert)	учреждаться, использоваться
3) dieGesetzmäßigkeit (-; en)	закономерность
4) das Lebewesen (-s; -)	живое существо, живой организм

5) das Lebendige (-n; -n)	живое существо
6) das Betrachtungsobjekt (-es; -e)	объект рассмотрения
7) die Zelle (-; -n)	клетка
8) das Gewebe (-; -n)	ткань
9) untersuchen (untersuchte-untersucht)	исследовать
10) sich unterteilen (unterteilte sich-sich unterteilt) lassen	делиться, подразделяться
11) vielfältig	разнообразный, разносторонний

1.2 Finden Sie die Sätze mit diesen Wörtern und übersetzen Sie sie: die Ausbildung, die Wissenschaft, umfassend, interdisziplinär

1.3 Übersetzen Sie die folgenden Komposita: a) das Fachgebiet; b) der Wissenschaftsbereich; c) die Lebenswissenschaft; d) die Molekülstrukturen; e) der Zellverband; f) der Zusammenhang; g) das Zusammenspiel; h) das Biologiestudium

1.4 Finden Sie die richtige Rektion der folgenden Verben: a) sich befassen ...; b) reichen ...; c) sich unterteilen lassen ...; d) gehören ...; e) untersuchen...; f) erfolgen...

1.5 Bauen Sie folgende Sätze bis zu Ende:

Die Biologie ist die Wissenschaft

Die Biologie lässt sich in einige ... unterteilen.

Allgemeine Botanik gehört zu den ... Teilgebieten der Biologie.

Heute hat sich auch die Bezeichnung ... etabliert.

Die komplexen Organismen gehören zu dem ... der Biologie.

An den Universitäten erfolgt ständig ... im Rahmen eines Biologiestudiums.

1.6 Bestimmen Sie die Wortfolge im Satz und geben Sie eine andere:

Die Biologie befasst sich mit allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des lebendigen.

In viele Fachgebiete lässt sich die Biologie unterteilen

1.7 Übersetzen Sie ins Deutsche:

Биология – это наука о живых существах.

Биология занимается изучением специфических особенностей живых существ.

Существует много отраслей биологии.

В последнее время появились в биологии новые понятия.

Объекты исследования биологии очень разнообразны.

1.8 Finden Sie die deutschen Äquivalente zu den folgenden Wörtern und Wortverbindungen: a) строение живых существ; b) относиться (принадлежать); c) interdisziplinärer Charakter der Forschungen; d) наука о живых существах; e) сфера исследования науки; f) окружающий мир

Text 1. Was versteht man unter der Biologie?

Biologie ist die Wissenschaft des Lebendigen. Sie befasst sich mit allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des Lebendigen, aber auch mit den speziellen Besonderheiten der Lebewesen, ihrem Aufbau, ihrer Organisation und Entwicklung sowie ihren vielfältigen Strukturen und Prozessen.

Die Biologie ist sehr umfassend und lässt sich in viele Fachgebiete unterteilen. Zu den auf Allgemeinheit ausgerichteten Teilgebieten der Biologie gehören insbesondere die

allgemeine Zoologie, allgemeine Botanik, aber auch Physiologie, Biochemie, Biophysik, Ökologie, Anthropologie und Theoretische Biologie.

In neuerer Zeit haben sich infolge der fließenden Übergänge in andere Wissenschaftsbereiche (z. B. Medizin und Psychologie) sowie des interdisziplinären Charakters der Forschung auch die Bezeichnungen Biowissenschaften, Life Sciences oder Lebenswissenschaften etabliert. Die Betrachtungsobjekte der Biologen reichen von Molekülstrukturen über Organellen, Zellen, Zellverbänden, Geweben und Organen zu komplexen Organismen.

In größeren Zusammenhängen wird das Verhalten einzelner Organismen sowie ihr Zusammenspiel mit anderen und ihrer Umwelt untersucht. Ebenso vielfältig sind die verwendeten Methoden, Theorien und Modelle.

Die Ausbildung von Biologen erfolgt an den Universitäten im Rahmen eines Biologiestudiums.

2. Nachtextübungen.

2.1 Beantworten Sie die folgenden Fragen:

Was für eine Wissenschaft ist die Biologie?

Wie erfolgt die Ausbildung von Biologen?

Womit befasst sich die Biologie?

Welche Bezeichnungen haben sich in neuerer Zeit etabliert?

Was gehört zu dem Betrachtungsobjekt der Biologie?

Was wird in der Biologie in größeren Zusammenhängen untersucht?

Was gehört zu den auf Allgemeinheit ausgerichteten Teilgebieten der Biologie?

2.2 Definieren Sie die folgenden Begriffe: Die Wissenschaft des Lebendigen, das Fachgebiet, der interdisziplinäre Charakter der Forschungen, die Lebenswissenschaft

2.3 Bestimmen Sie, ob die Aussagen falsch oder richtig sind:

Die Chemie ist die Wissenschaft des Lebendigen.

Die Biologie lässt sich in viele Fachgebiete unterteilen.

Die Betrachtungsobjekte der Biologen sind ziemlich gering.

Vielfältig sind die in der Biologie verwendeten Methoden.

Der Ausbildung der Biologen wird keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

2.4 Wählen Sie die russischen Äquivalente für die deutschen Wörter:

das Verhalten	особенность
erfolgen	принадлежать
der Aufbau	отношение
der Wissenschaftsbereich	окружающая среда
die Umwelt	строение
die Besonderheit	область науки
gehören	осуществляться

2.5 Stellen Sie einen Plan des Textes zusammen

2.6 Geben Sie den Inhalt des Textes wieder, stützen Sie sich dabei auf den zusammengestellten Plan und die Fragen, gebrauchen Sie auch die unten angeführte Lexik.

Besondere Fortschritte der Biologie.

1 Vortextübungen. Arbeit an der Lexik und Grammatik des Textes

1.1 Lernen Sie neue Lexik zum Text:

1) vervielfältigen	размножать

2) begründen	обосновывать
3) die Erbinformation	генетическая информация
4) der Nachweis	доказательство
5) die Zelle	клетка
6) der Einzeller	одноклеточный организм
7) das Zeitalter	эпоха, век
8) divers	различный, разный
9) veröffentlichen	опубликовывать
10) das Verfahren	способ, метод

1.2 Finden Sie die Sätze mit diesen Wörtern und übersetzen Sie sie: die Auffassung, unabhängig, eindeutig, der Träger, beweglich, erfinden.

1.3 Übersetzen Sie die folgenden Komposita: das Korkgewebe, die Blutzelle, die Zelltheorie, die Erbmasse, die Grundgleichung, die Strukturauffassung

1.4 Bestimmen Sie die Wortfolge im Satz und geben Sie eine andere:

1935 erfolgt erster eindeutiger Nachweis eines Virus durch Wendell Meredith Stanley.

Thales von Milet stellt im Jahre 600 v. Chr. die erste Theorie zur Entstehung des Lebens auf.

1.5 Übersetzen Sie ins Deutsche:

1. Работы Аристотеля по зоологии имели большое значение.

Много трудов по биологии были опубликованы в 19-20 веках.

Носителем генетической информации является ДНК.

Ученые с успехом обосновывали свои смелые теории.

Большое значение для биологов имело изобретение микроскопа.

1.6 Stellen Sie eine allgemeine Frage und alle möglichen speziellen Fragen zu den Satzgliedern des folgenden Satzes:

1866 begründet Gregor Mendel mit seiner ersten Veröffentlichung über Versuche mit Pflanzenhybriden die Genetik.

Text 2. Biologie in Daten.

Im Jahre 600 v. Chr. stellt Thales von Milet die erste Theorie zur Entstehung des Lebens auf.

350 v. Chr. erscheinen Aristoteles diverse Schriften zur Zoologie.

1. Jahrhundert n. Chr. veröffentlicht Plinius die 37-bändige *Historia Naturalis* zur Botanik und Zoologie.

1665 erscheint Robert Hookes Beschreibung von Zellen in Korkgewebe. 5. 1683 entdeckt Antoni van Leeuwenhoek Bakterien, Einzeller, Blutzellen und Spermien durch Mikroskopie.

1758 begründet Carl von Linné in seinem Werk *Systema Naturae* die bis heute gültige Taxonomie im Tier- und Pflanzenreich.

Um 1800 entsteht die Auffassung von Lebewesen als Organismen (Georges Cuvier, Kant), die konstitutiv für die (moderne) Biologie ist.

1839 begründen Theodor Schwann und Matthias Jacob Schleiden die Zelltheorie.

1858 begründen Charles Darwin (1842, unveröffentlicht) und Wallace unabhängig voneinander die Evolutionstheorie.

1866 begründet Gregor Mendel mit seiner ersten Veröffentlichung über Versuche mit Pflanzenhybriden die Genetik.

1925 beginnt mit der Aufstellung der Lotka-Volterra-Gleichungen (Gleichungen zur Beschreibung von Räuber-Beute-Beziehung) das Zeitalter der mathematischen Biologie.

1935 erfolgt erster eindeutiger Nachweis eines Virus durch Wendell Meredith Stanley.

1944 zeigt Oswald Avery, dass die DNA, und nicht, wie zuvor vermutet, Proteine der Träger der Erbinformationen ist.

1950 veröffentlicht Barbara McClintock ihre (lange Zeit nicht anerkannte) Entdeckung von beweglichen Elementen in der Erbmasse (Transposons). Heute bildet ihre Entdeckung die Grundlage gentechnologischer Verfahren.

1952 stellen Alan Lloyd Hodgkin und Andrew Fielding Huxley die Grundgleichungen der Elektrophysiologie

1953 veröffentlichen James D. Watson und Francis Crick die Doppelhelixstruktur der DNA (wichtigen Anteil an der Strukturaufklärung hatten dabei auch Rosalind Franklin und Maurice Wilkins).

1973 führen John Maynard Smith und George R. Price das Konzept der evolutionär stabilen Strategie

1983 erfindet Kary Mullis die Polymerase-Kettenreaktion (PCR). DNA-Moleküle können fortan im Labor millionenfach vervielfältigt werden.

1990 - 2003 erfolgt die Sequenzierung des menschlichen Erbguts durch das Human-Genom-Projekt.

2. Nachtextübungen.

2.1 Beantworten Sie die Fragen zum Text:

Wann erscheint die erste Theorie zur Entstehung des Lebens?

Was hat Carl von Linné 1758 in seinem Werk Systema Naturae begründet?

Wer hat als erster die Zellen in Korkgewebe beschrieben?

Wie wurde die Evolutionstheorie begründet?

Wessen Entdeckung bildet heute die Grundlage gentechnologischer Verfahren?

Wie hat Georg Mendel die Genetik begründet?

Was haben die Wissenschaftler im Jahre 1944 über die DNA erfahren?

Welche Entdeckung machte Wendell Meredith Stanley 1935?

2.2 Definieren Sie die folgenden Begriffe: das Korkgewebe, der Einzeller, die Taxonomie, die Evolutionstheorie, die Genetik, die mathematische Biologie, die DNA, gentechnologische Verfahren

2.3 Bestimmen Sie, ob die Aussagen falsch oder richtig sind:

Die erste Theorie zur Entstehung des Lebens erschien 1844.

Die Evolutionstheorie wurde 1858 begründet.

350 v. Chr. erscheinen Aristoteles diverse Schriften zur Mathematik.

Georg Mendel begründete 1839 die Zelltheorie.

Der erste eindeutige Nachweis eines Virus erfolgt 1935 durch Wendell Meredith Stanley.

2.4 Wählen Sie die russischen Äquivalente für die deutschen Wörter und Wortverbindungen:

1) die Auffassung	возникновение
2) die Entstehung	точка зрения
3) vermuten	признавать
4) beweglich	независимый
5) eindeutig	однозначно
6) unabhängig	подвижный

7) anerkennen

предполагать

2.5 Stellen Sie einen Plan des Textes zusammen

2.6 Geben Sie den Inhalt des Textes wieder, stützen Sie sich dabei auf den zusammengestellten Plan und die Fragen, gebrauchen Sie auch die unten angeführte Lexik.

2.7 Stellen Sie einen Dialog über die Geschichte der Biologie zusammen, gebrauchen Sie die neue Lexik.

8.3. Перечень вопросов из аданий для промежуточной аттестации по дисциплине.

Перечень тем	Перечень грамматических тем
О себе. Моя семья. Мои родственники. Наш дом. Моя квартира. Мой рабочий день. Мой выходной день. Хобби. Времена года. Погода. Моя будущая профессия. Мои друзья. Мой отпуск. Что я ем и пью. Русская и немецкая кухня. Мои доходы и расходы. Деньги. Наша машина. Перед приемом гостей. Мой любимый предмет. Мой родной город Калининград. Природа моего края. Транспорт. Промышленность и сельское хозяйство. История родного края. Достопримечательности города. Предмет: Биология. История возникновения и становления биологии как науки. Биология в датах. Образование и наука. Я студент БФУ им. И. Канта. И. Кант. Культура и искусство. Музеи, коллекции, выставки. Религия. Церкви и религиозные объединения. Методы биологических исследований. Биология в повседневной жизни.	PräsensAktiv; падежи существительных; множественное число существительных; указательное, безличное (es), личные, притяжательные, неопределенно-личное (man) местоимения; простое повествовательное, вопросительное предложения простое предложение с отрицанием; повелительное наклонение; ССП; предлоги с D+Ak, Dativ; придаточные дополнительные, причины. Модальные глаголы; спряжение возвратных глаголов; предлоги с Genetiv, Akkusativ; порядковые числительные; придаточные условные предложения; местоименные наречия; управление глаголов; склонение имен существительных; степени прилагательных и наречий; употребление инфинитива; Präteritum, Perfekt, PlusquamperfektAktiv; FuturumAktiv; um...zu/ohne...zu/statt... zu + Infinitiv; предлоги с Dativ во временном значении; склонение имен прилагательных; субстантивированные прилагательные; употребление глагола lassen. Спряжение глаголов в Passiv; определительные придаточные предложения; инфинитив пассив; конструкция sein... zu + Infinitiv, haben... zu + Infinitiv; пассив состояния; герундив; разделительный генетив einer (eines, eine) + GenetivPlural; причастия, их образование и перевод; распространенное определение. Конструкция etwas lässt sich + Infinitiv; придаточные предложения времени с союзами bis, während, solange, bevor, als, wenn; двойные союзы nicht nur... sondern auch, weder... noch, entweder... oder; der, das, die в качестве указательного местоимения; склонение указательных местоимений derselbe, dasselbe, dieselbe, derjenige, dasjenige, diejenige; придаточные цели с союзом damit; склонение порядковых числительных, обозначенных римскими цифрами; придаточные времени с союзами nachdem, sobald; глаголы, требующие Akkusativ, Dativ, Genetiv без предлога; уступительные придаточные с союзами obwohl, obgleich, obschon.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> - Высказывается на иностранном языке с использованием разных по сложности грамматических конструкций и изученного лексического минимума. - Делает ясные, логично построенные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами, детально аргументируя собственную точку зрения и обсуждая противоречивые моменты. - Создает хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты по сложным темам. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя различные функциональные стили.	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> - Высказывается на иностранном языке с использованием основных грамматических конструкций и изученного лексического минимума. - Делает ясные, логично построенные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами и детально аргументируя собственную точку зрения. - Создает хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты, содержащие фактическую информацию и выделяя важные моменты. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя развернутые синтаксические структуры с заученными конструкциями, словосочетания и стандартные обороты для того, чтобы передать ограниченную информацию по темам курса.	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	- Высказывается на иностранном языке с использованием простых грамматических конструкций и минимального количества изученных лексических единиц.	удовлетворительно		55-70

		- Делает короткие, заранее отрепетированные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами и кратко аргументируя собственную точку зрения. - Создает хорошо структурированные, устные и письменные тексты, содержащие фактическую информацию. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя элементарные синтаксические структуры с заученными конструкциями, словосочетания и стандартные обороты для того, чтобы передать ограниченную информацию.			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55	

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Баракина, С. Ю. Немецкий язык : учебное пособие / С. Ю. Баракина. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2024. - 352 с. - ISBN 978-5-903090-96-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2135935>
2. Гильфанова, Ф. Х. Немецкий язык : учебное пособие / Ф. Х. Гильфанова, Р. Т. Гильфанов. — 4-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2025. - 320 с. - ISBN 978-5-9765-1530-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/504927>
3. Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов/Deutsch für Biologiestudenten. - Минск: Изд-во БГУ, 2021.- 213 с.- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/908232>

Дополнительная литература:

Дополнительная литература:

1. Васильева, М. М. Немецкий язык: деловое общение : учебное пособие / М.М. Васильева, М.А. Васильева. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2022. - 304 с. - (Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816624>
2. Лесняк, М. В. Фонетика немецкого языка : учебник / М. В. Лесняк ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 145 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021741>
3. Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим: Учебное пособие / Паремская Д.А., Паремская С.В. - Мн.:Вышэйшая школа, 2017. - 415 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012610>
4. Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник / И. П. Тагиль. — [4-е изд., испр., перераб. и доп.]. — Санкт-Петербург: КАРО, 2015. — 416 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048210>
5. Тагиль, И. П. Грамматика немецкого языка : справочник / И. П. Тагиль. - 8-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : КАРО, 2021. - 480 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864677>

6. Тагиль, И.П. Грамматика немецкого языка в упражнениях : практическое пособие / И. П. Тагиль. - [4-е изд., испр., перераб. и доп.] — Санкт-Петербург : КАРО, 2016. - 384 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048192>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС «Айбукс»
- ООО «Проспект»
- ЭБС РКИ
- ЭБС «Лань»
- Грамматические правила и упражнения - <http://www.deutschesprache.ru/Grammatik/>
- Немецкая грамматика в таблицах - <http://deutsch.lingo4u.de/grammatik/zeiten>
- Каталог словарей, справочников - <http://longer.travel.ru/deutsch/>
- Портал по изучению немецкого языка. Ссылки, справочники и словари по немецкому языку, курсы изучения немецкого языка, материалы по грамматике, тесты - <http://daf.report.ru/>
- Тестирование на знание немецкого языка - http://www.bkc.ru/try_test
- Учебный материал по немецкому языку: немецкая грамматика, аудио-файлы, форумы - <http://deutsch.passivhaus-info.org/>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- ~ Программное обеспечение обучения включает в себя:
 - ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
 - ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
 - ~ установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения практических занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Деловой иностранный язык» (немецкий)

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

»

Лист согласования

Составитель: кандидат педагогических наук, доцент, доцент Высшей Школы Лингвистики В.В. Поникаровская.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Деловой иностранный язык» (немецкий).
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Деловой иностранный язык».

Цель освоения дисциплины: формирование иноязычной (межкультурной) составляющей профессионально ориентированной коммуникативной компетенции, позволяющей обучаемым в дальнейшем интегрироваться в мультиязыковую и мультикультурную профессиональную среду; развитие способностей и качеств, необходимых для формирования индивидуального и творческого подхода к овладению новыми знаниями; повышение общей культуры и образования, культуры мышления, общения и речи, формирования уважительного отношения к духовным ценностям других стран и народов

В результате освоения дисциплины студенты должны уметь осуществлять коммуникации на иностранном языке в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной профессиональной деятельности.

Основной целью курса «Деловой иностранный язык» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях при общении с зарубежными коллегами, а также для дальнейшего самообразования.

Изучение иностранного языка призвано также обеспечить:

- повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию;
- развитие когнитивных и исследовательских умений;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

В результате изучения дисциплины «Деловой иностранный язык» обучающиеся должны владеть способностью в области четырех видов речевой деятельности:

Говорение: вести диалог, используя оценочные суждения. В ситуациях официального и неофициального общения; беседовать о себе, своих планах; участвовать в обсуждении проблем в связи с прочитанным/ прослушанным иноязычным текстом, соблюдая правила делового речевого этикета; рассказывать о своем окружении, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, представлять социокультурный портрет своей страны и страны изучаемого языка.

Аудирование: относительно полно и точно понимать высказывания собеседника в распространенных стандартных ситуациях повседневного и профессионального общения, понимать содержание и извлекать необходимую информацию из текстов обще-бытовой, деловой и профессиональной направленности.

Чтение: читать аутентичные тексты деловой, профессиональной и обще-бытовой направленности, используя основные виды чтения (ознакомительное, изучающее, поисковое/ просмотровое) в зависимости от поставленной коммуникативной задачи.

Письменная речь: писать личное и деловое письмо, заполнять анкету, письменно излагать сведения о себе в форме, принятой в стране изучаемого языка, делать выписки из иноязычного текста.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для общения с представителями других стран, ориентации в современном поликультурном мире; для получения сведений из иноязычных источников информации (в том числе из Интернет-ресурсов), необходимых в профессиональной деятельности.

Полученные знания, умения, компетенции могут быть использованы студентами при освоении дисциплин профессионального цикла, выполнении курсовых работ и проектов и подготовке выпускной квалификационной работы.

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК 1.4 Демонстрирует умения работы в команде в соответствии с распределением ролей при реализации проекта	Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия, основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе, применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
	УК 1.6 Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения и осуществляет переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей	Знать: грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на русском и иностранном языке. Уметь: использует языковые формы и средства для достижения профессиональных целей на русском, родном и иностранном(ых) языке(ах). Владеть: демонстрирует навыки находить, воспринимать и использовать информацию на иностранном языке, полученную из печатных и электронных источников для решения стандартных коммуникативных задач.
	УК 1.7 Осуществляет	Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и

	выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров	письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках, существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия. Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Деловой иностранный язык» (ФТД.05) входит в состав блока «ФТД Факультативные дисциплины» дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1.	Тема 1. Was versteht man unter der Biologie?	Грамматический блок: пассив: спряжение, употребление, настоящее время PräsensPassiv

		Работастекстом: “Was versteht man unter der Biologie?” Лексический блок: поиск эквивалентов (z.B. Finden Sie die deutschen Äquivalente zu den folgenden Wörtern und Wortverbindungen: a) строение живых существ; b) относиться (принадлежать); c) междисциплинарные характеристики; d) наука о живых существах; e) сфера исследования науки; f) окружающий мир) + составление тематического глоссария.
2.	Тема 2. Stoffe im Alltag.	Грамматический блок: определительные придаточные предложения, именительный и винительный падежи относительных местоимений. Работастекстом: “Stoffe im Alltag”. Лексический блок: Finden Sie passende Erklärungen zu den folgenden Definitionen: die Duftstoffe; das Lösemittel; die Wärmeleitfähigkeit.
3.	Тема 3. Aus der Geschichte der Biologie.	Грамматический блок: пассив в инфинитивных группах, спряжение глаголов в пассиве, прошедшее время Präteritum Passiv, Perfekt Passiv, Plusquamperfekt Passiv, инфинитив пассив с модальными глаголами, определительные придаточные предложения. Работастекстом: “Aus der Geschichte der Biologie”. Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме
4.	Тема 4. Das Teilchenmodell.	Грамматический блок: причастия, их образование и перевод, распространенное определение, пассив состояния, определение, выраженное Partizip I с частицей zu (Gerundivum). Работа с текстом: “Das Teilchenmodell”. Лексический блок: поиск эквивалентов + составление тематического глоссария.
5.	Тема 5. Aggregatzustände.	Грамматический блок: спряжение глаголов в Passiv и Zustandspassiv, конструкция einer (es, e) + Genetiv Plural имени существительного. Работа с текстом: “Aggregatzustände”. Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме.
6.	Тема 6. Anwendungsbereiche der Biologie.	Грамматический блок: конструкция etwas lässt sich + Infinitiv. Работастекстом: “Anwendungsbereiche der Biologie”. Лексический блок: перевод с русского на немецкий законченных высказываний с учётом нового лексического материала.
7.	Тема 7. Обобщающее повторение.	Грамматический блок: спряжение глаголов в пассиве, прошедшее время Präteritum Passiv,

		определительные придаточные предложения, инфинитив пассив с модальными глаголами, конструкции sein ... zu + Infinitiv, haben... zu + Infinitiv, причастия, их образование и перевод, распространенное определение, герундив, разделительный генетив. Письмо: написание индивидуальной темы "FachgebietederBiologie".
8.	Тема 8. Besondere Fortschritte der Biologie.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзом bis. Работа с текстом: "Besondere Fortschritte der Biologie". Лексический блок: речевые клише и словосочетания + составление тематического глоссария.
9.	Тема 9. Das Periodensystem.	Грамматический блок: двойные союзы nicht nur... sondern auch, weder... noch, entweder... oder. Работа с текстом: "Das Periodensystem." Лексический блок: составление тематического глоссария.
10.	Тема 10. Arbeitsmethoden der Biologie.	Грамматический блок: причастные обороты. Работа с текстом: "Arbeitsmethoden der Biologie". Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме.
11.	Тема 11. Säuren im Alltag.	Грамматический блок: зависимые определения. Работа с текстом: "Säuren im Alltag". Лексический блок: перевод с русского на немецкий законченных высказываний с учётом нового лексического материала.
12.	Тема 12. Обобщающее повторение.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor. Говорение: работа в парах (Arbeiten Sie in Gruppen): ролевая игра «Немецкий язык в профессиональной практике».

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Тема 1. Was versteht man unter der Biologie?

Грамматический блок: пассив: спряжение, употребление, настоящее время Praesens Passiv.

Работа с текстом: "Was versteht man unter der Biologie?"

Лексический блок: поиск эквивалентов (z.B. Finden Sie die deutschen Äquivalente zu den folgenden Wörtern und Wortverbindungen: a) строение живых существ; b) относиться (принадлежать); c) междисциплинарный характер исследований; d) наука о живых существах; e) сфера исследования науки; f) окружающий мир) + составление тематического глоссария.

Тема 2. Stoffe im Alltag.

Грамматический блок: определительные придаточные предложения, именительный и винительный падежи относительных местоимений.

Работа с текстом: "Stoffe im Alltag".

Лексический блок: Finden Sie passende Erklärungen zu den folgenden Definitionen: die Duftstoffe; das Lösemittel; die Wärmeleitfähigkeit.

Тема 3. Aus der Geschichte der Biologie.

Грамматический блок: пассив в инфинитивных группах, спряжение глаголов в пассиве, прошедшее время PräteritumPassiv, PerfektPassiv, PlusquamperfektPassiv, инфинитив пассив с модальными глаголами, определительные придаточные предложения.

Работастекстом: “ Aus der Geschichte der Biologie“.

Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме (научная революция, сверхъестественное, изобретение, заложить основу, скрещивание растений, статистические методы, математическая биология, прикладная дисциплина, человеческие потребности, допуск к обучению).

Тема 4. Das Teilchenmodell.

Грамматический блок: причастия, их образование и перевод, распространенное определение, пассив состояния, определение, выраженное PartizipI с частицей zu (Gerundivum).

Работа с текстом: “ Das Teilchenmodell”.

Лексический блок: Stimmen die folgenden Behauptungen mit dem Text überein?

Behauptung	Ja	Nein
Zwei Wassermengen von je 50 ml ergeben also ein Volumen von 96 ml.		
Gießen wir jedoch 50 ml reinen, wasserfreien Alkohol zu 50 ml Wasser und vermischen beide Stoffe gründlich, so müssen wir feststellen, dass das Volumen der Mischung 100 ml beträgt.		
Die Stoffe bestehen aus kleinsten kugelförmigen Teilchen.		
Die Alkohol-und Wasserteilchen sind Kugeln verschiedener Größe.		

Тема 5. Aggregatzustände.

Грамматический блок: спряжение глаголов в Passiv и Zustandspassiv, конструкция einer (es, e) + Genetiv Plural имени существительного.

Работа с текстом: “ Aggregatzustände”.

Лексический блок: Lückentext. Ergänzen Sie die fehlenden Wörter des Textes. Es sind auch manchmal verschiedene Wörter erlaubt.

1. Stoffe können in ___ Aggregatzuständen auftreten: ___, ___ und ___ Zustand.
2. Wasser kann zum Beispiel als fester Stoff = ___, im flüssigen Zustand = und als gasförmiger Zustand = ___ auftreten.
3. Zwischen den Zuständen gibt es Übergänge: Fest auf flüssig = ___.
4. Flüssig auf gasförmig = ___ (beim Wasser auch langsam als) Gasförmig auf flüssig = ___.
5. Flüssig auf fest = ___ (beim Wasser auch ___)
Sublimieren = Übergang von ___ auf ___ .
Resublimieren = Übergang von ___ auf ___ .
Der feste Zustand:
Die ___ (Teilchen) sind geordnet, der feste Zustand hat eine bestimmte ___ und ein ___ Volumen. Die Teilchen können ihren Platz ___ verlassen. Ein fester Stoff kann nicht ___ werden. Die Kohäsion der Atome ist ___ stark.

Тема 6. Anwendungsbereiche der Biologie.

Грамматический блок: конструкция etwas lässt sich + Infinitiv.

Работастекстом: “ Anwendungsbereiche der Biologie”.

Лексический блок: Stellen Sie eine allgemeine Frage und alle möglichen speziellen Fragen zu den Satzgliedern des folgenden Satzes: *Durch biologische Forschung werden Erkenntnisse über den Aufbau des Körpers und die funktionellen Zusammenhänge gewonnen.*

Тема 7. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: спряжение глаголов в пассиве, прошедшее время Praeteritum Passiv, определительные придаточные предложения, инфинитив пассив с модальными глаголами, конструкции sein ... zu + Infinitiv, haben... zu + Infinitiv, причастия, их образование и перевод, распространенное определение, герундив, разделительный генетив.

Письмо: написание индивидуальной темы "Fachgebiet der Biologie".

Тема 8. Besondere Fortschritte der Biologie.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзом bis.

Работаетекстом: "Besondere Fortschritte der Biologie".

Лексический блок: Definieren Sie die folgenden Begriffe: das Korkgewebe, der Einzeller, die Taxonomie, die Evolutionstheorie, die Genetik, die mathematische Biologie, die DNA, gentechnologische Verfahren.

Bestimmen Sie, ob die Aussagen falsch oder richtig sind:

Die erste Theorie zur Entstehung des Lebens erschien 1844.

Die Evolutionstheorie wurde 1858 begründet.

350 v. Chr. erscheinen Aristoteles diverse Schriften zur Mathematik.

Georg Mendel begründete 1839 die Zelltheorie.

Der erste eindeutige Nachweis eines Virus erfolgt 1935 durch Wendell Meredith Stanley.

Тема 9. Das Periodensystem.

Грамматический блок: двойные союзы nicht nur...sondern auch, weder...noch, entweder...oder.

Работаетекстом: "Das Periodensystem."

Лексический блок: Ergänzen Sie in den nächsten Sätzen die Lücken.

1. Das Wort Atom kommt aus dem griechischen und bedeutet _____.

2. Der Koeffizient gibt die Anzahl _____.

3. Das Periodensystem der Elemente (PSE) entstand _____.

4. Elektronen befinden sich auf _____.

5. Wasserstoff hat als einziges Element kein _____.

6. Metalle oder Nichtmetallanionen geben Elektronen ab, sie sind daher _____.

7. Nichtmetalle oder Metallkationen nehmen Elektronen auf, sie sind dann _____.

8. Im Periodensystem der Elemente PSE sind die Elemente nach _____.

Тема 10. Arbeitsmethoden der Biologie.

Грамматический блок: причастные обороты.

Работаетекстом: "Arbeitsmethoden der Biologie".

Лексический блок: Definieren Sie die folgenden Begriffe: empirische Daten, das biologische Gesamtgefüge, die Phylogenetik, allgemeine Geometrie, die Zellbiologie

Bestimmen Sie, ob die Aussagen falsch oder richtig sind:

Nach der Meinung von Karl Popper können Theorien durch Experimente oder Beobachtungen nur untergraben werden.

Einfache optische Geräte ermöglichen das Beobachten von kleineren Strukturen wie Zellen und Zellorganellen.

Die Bioinformatik benutzt chemische Daten.

Die Bioinformatik wird von den Gelehrten nicht anerkannt.

Die Biologie nutzt viele allgemein gebräuchliche wissenschaftliche Methoden.

Тема 11. Säuren im Alltag.

Грамматический блок: зависимые определения.

Работа с текстом: "Säuren im Alltag".

Лексический блок: Finden Sie passende Erklärungen zu den folgenden Definitionen: der Indikator das Kohlenstoffdioxid; der Kalkstein die Dickmilch.

Тема 12. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor.

Говорение: работа в парах (Arbeiten Sie in Gruppen): ролевая игра «Немецкий язык в профессиональной практике».

Цель обучения: обучение студентов в искусственно созданной иноязычной профессионально-ориентированной речевой среде устному и письменному общению на профессиональную тематику.

Задачи обучения ролевой игре: развитие умений монологической и диалогической речи в ситуациях профессионального общения. Использование профессионально-ориентированной лексики в общении с коллегами.

Роли: коллега (der Kollege) - коллега (der Kollege); der Vertreter der pharmakologischen Firma – der Kunde.

Примерные задания:

Bereiten Sie ein Gespräch zwischen den Kollegen vor.

Inszenieren Sie einige berufliche Situationen.

Примерная ситуация ролевой игры «Немецкий язык в профессиональной практике»:

Stellen Sie vor, dass Sie als ein auf Probezeit Verpflichteter in der großen pharmakologischen Firma tätig sein. Sie gehen mit den Kollegen im Office einer Firma um.

Die Fragen für ein Gespräch mit den Kollegen

Wie lange dauert Ihre Probezeit?

Bitte sagen Sie mir, welche Projekte haben Sie im Augenblick?

Wer ist denn mein direkter Vorgesetzter?

Ich möchte gern wissen, wann ich spätestens anfangen soll?

Ist schon klar, wie viel ich in der Probezeit verdiene?

Der Kunde

Sind wir schon, was Termine anbetrifft, verabredet?

Ich habe einen Antrag vorbereitet.

Ich möchte alle Dokumente unterschreiben.

Faxen Sie mir bitte!

Was kostet Ihr Produkt?

Haben Sie exklusive Waren?

Danke, das ist alles.

Wer bezahlt die geschickten Waren?

Was macht das?

Ожидаемый результат: владение диалогической речью в ситуации профессионально-ориентированного общения в офисе фармакологической фирмы.

Требования к самостоятельной работе студентов:

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельную работу обучающихся по дисциплине «Второй иностранный язык» следует рассматривать как форму развития и самоорганизации личности студента. Самостоятельная работа обучающихся наряду с аудиторной представляет собой одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Виды самостоятельной работы, используемые на занятиях немецкого языка.

		Источники	

Виды самостоятельной работы	Цели (дидактические, развивающие, воспитательные)	и средства самостоятельной деятельности	Характер деятельности
Работа с книгой (проработка языкового материала по учебнику)	Усвоение новых знаний. Закрепление новых знаний. Формирование учебных умений. Развитие мышления, речевой деятельности. Воспитание культуры умственного труда. Воспитание познавательных интересов.	Учебник	Репродуктивный, поисковый, творческий
Внеаудиторное чтение	Усвоение новых знаний. Закрепление и применение знаний.	Учебники, справочники, литература по спец-ти, Интернет-ресурсы.	Поисковый, творческий
Проектная работа	Обобщение и систематизация знаний. Развитие логических умений: сравнивать, выделять главное, приводить доказательства.	Учебники, пособия, справочники, рабочие тетради, Интернет-ресурсы	Репродуктивный, поисковый, творческий
Аудирование, просмотр учебного фильма	Применение знаний. Формирование предметных умений и навыков. Формирование навыков самоконтроля. Воспитание воли, настойчивости, трудолюбия.	Прослушанный текст или диалог, видеозапись.	Репродуктивный, поисковый, творческий.
Сочинение	Применение знаний. Развитие творческих возможностей и самостоятельности учащихся. Воспитание нравственных чувств и представлений у учащихся. Воспитание эстетических взглядов, вкусов, суждений.	Журналы, газеты, наблюдения, Интернет-ресурсы.	Поисковый, творческий
Доклад, подготовка устного сообщения	Получение новых знаний. Формирование умений и навыков. Развитие самостоятельности учащихся	Книги, журналы, газеты, радио- и телепередачи, выставки, опыты, наблюдения, Интернет-ресурсы.	Поисковый, творческий
Самостоятельная работа на основе	Приобретение новых знаний. Закрепление	Учебные фильмы, телепередачи,	Репродуктивный, поисковый, творческий

наблюдений	знаний. Развитие наблюдательности	экскурсии, демонстрационный эксперимент	

Студенты самостоятельно читают литературу по специальности (внеаудиторное самостоятельное чтение), выполняют письменные и устные переводы, составляют аннотаций, рефераты.

Студенты самостоятельно готовятся к практическим занятиям, изучая необходимый грамматический и лексический материал, используя дополнительную и справочную литературу, рекомендованную преподавателем.

Студенты встречаются с преподавателем на индивидуальных занятиях для консультаций по изучаемому материалу и выполнения индивидуальных дополнительных заданий.

Преподаватель на индивидуальных занятиях консультирует, направляет и контролирует выполнение индивидуальных заданий, максимально использует возможности индивидуальной работы для эффективности учебного процесса.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль студента; контроль и оценка со стороны преподавателей. Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного преподавателю согласно его учебной нагрузке на контроль самостоятельной работы. Формами контроля СРС являются: текущий контроль; промежуточный контроль; самоконтроль. Отчеты о самостоятельной работе могут быть представлены следующими формами:

- текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада и т.п. (на практических занятиях);
- конспект, выполненный по теме, изучаемой самостоятельно;
- тестирование;
- успешное прохождение текущей, промежуточной аттестации;

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного учебным планом на КСР.

Наименование темы в соответствии с тематическим планом	Наименование темы (задания) для самостоятельной работы	Название учебно-методической литературы для самостоятельной работы
Тема 1. Was versteht man unter der Biologie?	Составление обобщенного тематического глоссария. Подготовка доклада на тему: «Fach: Biologie».	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов. Интернет-ресурсы
Тема 2. Stoffe im Alltag.	Составление обобщенного тематического глоссария. Подготовка презентации: «Verwendung von Stoffen».	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А.

		Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 3. Aus der Geschichte der Biologie.	Составление обобщенного тематического глоссария. Fragenbeantworten: - Welche neuen angewandten Disziplinen entwickeln sich aus der Biologie? - Wie ist der Anteil der Frauen in der Biologie?	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов. Интернет-ресурсы
Тема 4. Das Teilchenmodel.	Составление обобщенного тематического глоссария. * Vortrag "Die Teilchenbewegung sich."	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 5. Aggregatzustände.	Составление обобщенного тематического глоссария. Написание индивидуальной темы: 1. Was geschieht mit den Teilchen, wenn man einem Stoff Wärmeenergie zuführt? 2. Was geschieht mit den Teilchen, wenn man einem Stoff Wärmeenergie entzieht? 3. Was geschieht mit dem Stoff, wenn man ihm Wärmeenergie zu- oder abführt?	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 6. Anwendungsbereiche der Biologie.	Составление обобщенного тематического глоссария. Aufgabe: Übersetzen Sie ins Deutsche: 1. Биология – это естественнонаучная дисциплина. 2. Отраслями биологии являются бионика, биотехнология, биоинформатика. 3. Культурные растения становятся менее чувствительными к засухе. 4. Инсулин добывается из генетически измененных микроорганизмов. 5. Сычужный фермент служит для изготовления сыра.	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов. Интернет-ресурсы
Тема 7. Обобщающее повторение.	Письмо: „Fachgebiete der Biologie“.	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und

		seine Berufswelt. Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов. Интернет-ресурсы
Тема 8. Besondere Fortschritte der Biologie.	Составление обобщенного тематического глоссария. Aufgabe: Stellen Sie eine allgemeine Frage und alle möglichen speziellen Fragen zu den Satzgliedern des folgenden Satzes: <i>1866 begründet Gregor Mendel mit seiner ersten Veröffentlichung über Versuche mit Pflanzenhybriden die Genetik.</i>	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов. Интернет-ресурсы
Тема 9. Das Periodensystem.	Составление обобщенного тематического глоссария. Написание письма с использованием лексических единиц тематического глоссария по пройденным тематическим блокам.	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 10. Arbeitsmethoden der Biologie.	Aufgabe 1. Definieren Sie die folgenden Begriffe: empirische Daten, das biologische Gesamtgefüge, die Phylogenetik, allgemeine Geometrie, die Zellbiologie Aufgabe 2. Bestimmen Sie, ob die Aussagen falsch oder richtig sind: - Nach der Meinung von Karl Popper können Theorien durch Experimente oder Beobachtungen nur untergraben werden. - Einfache optische Geräte ermöglichen das Beobachten von kleineren Strukturen wie Zellen und Zellorganellen. - Die Bioinformatik benutzt chemische Daten. - Die Bioinformatik wird von den Gelehrten nicht anerkannt. - Die Biologie nutzt viele allgemein gebräuchliche wissenschaftliche Methoden.	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов. Интернет-ресурсы
Тема 11. Säuren im Alltag.	Составление обобщенного тематического глоссария. Fragen beantworten: 1. Nennen Sie einige Säuren aus dem Alltag und beschreiben Sie, wozu man sie verwendet.	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А.

	2. Wie lässt sich erklären, dass Mineralwasser fade schmeckt, wenn man es längere Zeit offen stehen lässt? 3. Zählen Sie einige Eigenschaften aller Säuren auf. 4. Warum streut man auf selbstgekochte Marmelade Zitronensäurekristalle? 5. Was sind Indikatoren?	Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 12. Обобщающее повторение.	* Lern-Spiel: „Deutsch in der Fachpraxis“. Подготовка к аудированию.	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов. Интернет-ресурсы

7. Методические рекомендации по видам работы

Внеаудиторное чтение. При самостоятельной работе над темой обучающемуся предлагается прочитать дополнительные тематические тексты. В ходе работы с текстами на немецком языке студенту рекомендуется прочитать текст, выписать незнакомые слова, составить список ключевых слов и выражений, составить план прочитанного материала, дать краткое изложение основных мыслей текста на немецком языке, составить к тексту 5-6 вопросов, проделать рекомендованные упражнения к тексту, пересказать текст. Кроме того, обучающийся должен быть готов ответить на несколько вопросов по тексту, обсуждать этот текст с однокурсниками или преподавателем во время промежуточной или итоговой аттестации.

На начальном этапе работы с иноязычным текстом важно точное понимание текста, которому способствует четкое усвоение изученного материала и имеющиеся знания (лексика, грамматические конструкции, лингвострановедческий материал). Большое значение имеет навык работы со словарем. Важно внимательно изучить заголовок текста, на основании которого следует построить догадку о содержании текста; найти в ходе чтения слова латинского и греческого происхождения (интернациональные слова) и уже известные словообразовательные элементы изучаемого иностранного языка. В трудных для понимания предложениях после установления знаний неизвестных слов по словарю следует обратить внимание на сказуемое (глагольно-временные формы) и другие грамматические особенности.

Читая текст по абзацам, следует в каждом из них выделять основную мысль, которая находится, как правило, либо в первом, либо в последнем предложении абзаца. Далее, используя анализ и синтез содержания, рекомендуется самостоятельно установить причинно-следственные связи между предложениями и сформулировать основную мысль текста. Прочитав и поняв все абзацы текста, оформив письменно основные мысли этих абзацев, необходимо сделать логический вывод о содержании прочитанного. Результатом мыслительной деятельности может быть сообщение-резюме с собственным отношением к проблеме текста, реферат, аннотация к тексту. Информацию, полученную из прочитанного текста, можно дополнить сведениями и фактами, известными или изученными ранее по данной тематике, или подготовить доклад с мультимедийной презентацией основных его положений.

Аннотирование. Аннотация – это краткая характеристика содержания произведения печати или рукописи. Она представляет собой предельно сжатую

описательную характеристику первоисточника. В ней в обобщенном виде раскрывается тематика публикации. Аннотация дает ответ на вопрос, о чем говорится в первом источнике информации.

В аннотации указываются лишь существенные признаки содержания текста, т.е. те, которые позволяют отличить его от других, близких к нему по тематике и целевому назначению.

При составлении аннотации не следует пересказывать содержание текста. Нужно свести к минимуму использование сложных оборотов, употребление личных и указательных местоимений.

Примерный план аннотации к тексту или статье:

- Вводная часть – библиографическое описание (формулируется основная тема текста, статьи, книги).
- Основная часть – перечень основных затронутых в тексте проблем.
- Заключительная часть – краткая характеристика и оценка, назначение аннотируемой работы (кому адресуется аннотируемая работа).
- Перед текстом аннотации даются выходные данные (автор, название, место и время издания) в номинативной форме. Эти данные можно также включить и в первую часть аннотации.
- Общие требования при написании аннотации следующие:
- Учет назначения аннотации. От этого зависит полнота охвата и содержание заключительной части аннотации.
- Объем аннотации колеблется между 500 и 2000 печатных знаков.
- Соблюдение логичности структуры, которая может отличаться от порядка изложения в оригинале.
- Соблюдение языковых особенностей аннотации, что включает в себя следующее:
 - изложение основных положений оригинала просто, четко, кратко;
 - исключение повторов, в том числе и заглавия статьи;
 - соблюдение единства терминов и сокращений;
 - использование общепринятых сокращений;
 - употребление безличных конструкций типа «рассматривается..., анализируется..., сообщается...» и пассивного залога;
 - использование вводных, обобщающих слов и словосочетаний, обеспечивающих логические связи между отдельными частями высказывания, типа «как показано..., однако..., следовательно...» и т.п.

3. Презентация. Прежде чем приступить к работе над презентацией, необходимо добиться полного понимания того, о чем вы собираетесь рассказывать.

В презентации не должно быть ничего лишнего. Каждый слайд должен представлять собой необходимое звено повествования и работать на общую идею презентации.

Пользуйтесь готовыми шаблонами при выборе стиля символов и цвета фона.

Не перегружайте слайд лишними деталями. Иногда вместо одного сложного слайда лучше представить несколько простых. Не следует перегружать слайд информацией.

Дополнительные эффекты не должны превращаться в самоцель. Их следует свести к минимуму и использовать для привлечения внимания зрителя к ключевым моментам демонстрации. Звуковые и визуальные эффекты ни в коем случае не должны выступать на передний план и заслонять полезную информацию.

Работа над произношением (в рамках водно-фонетического курса)

Овладение правильным произношением: необходимо стремиться овладеть немецким произношением, при этом отдельные звуки бывают часто не так важны, как звукосочетания и особенно интонация, мелодика и ритм предложения. Читайте каждое упражнение несколько раз, сначала медленно, потом быстрее до полной беглости, пока произнесение немецких слов не будет представлять для вас никакой трудности. Не

упускайте ни одного случая, чтобы послушать немецкую речь (на аудиокассете, по радио, по телевидению, в кино). Вслушивайтесь в произношение отдельных звуков и интонацию предложений, даже если вы пока еще не понимаете смысла услышанного.

При работе с аудиотекстами рекомендуется сначала несколько раз прослушать упражнение, а затем повторить его. Очень полезно заучивать наизусть диалоги, имеющиеся в аудиоварианте. Предназначенный для заучивания диалог нужно прежде всего несколько раз прочитать вслух и лишь после этого приступить к заучиванию диалога. Чтение вслух — самый доступный способ выработки правильного произношения, а поэтому каждый диалог, примеры на слова и упражнения рекомендуется читать вслух несколько раз.

Работа с лексическим материалом

Для говорения достаточен минимальный словарный запас и минимальные знания грамматических конструкций при способности извлечь максимум из этого ограниченного материала. Поэтому при наличии уже знакомого определенного количества общеупотребительной лексики дальнейшее обогащение словаря пойдет быстро и без особых усилий.

Абсолютно незнакомым, как это может показаться на первый взгляд, словарь иностранного языка не является. У каждого есть отдельные, разрозненные сведения о немецком языке, а сочетание нового с уже известным — это важный прием овладения языком. Большинство, изучающих иностранный язык, обладает незначительной механической памятью и поэтому легче запоминает слова в контексте (в примере). В контексте легче осознать значение слова и его роль в предложении. Механическое же запоминание отдельных слов очень трудно, к тому же слова, заученные без соответствующего смыслового окружения, быстро забываются. Одним из моментов при работе над отдельным словом должно быть осмысление его словообразовательной структуры. Знание важнейших элементов словообразования очень важно для изучающего иностранный, а особенно немецкий язык, так как оно помогает не только лучше понять значение слова, но и запомнить его.

Чтобы выучить слова, пользуются различными способами в зависимости от того, какой вид памяти у вас лучше развит: слуховая, зрительная или моторная. Одни запоминают слова, читая их много раз вслух, другие — читая их про себя, т. е. фиксируя их зрительно, третьи — выписывая их. Можно посоветовать составлять картотеку: записывать на небольшие карточки отдельные слова и выражения, с которыми вы встречаетесь в ходе занятий. Каждое слово или выражение следует заносить на отдельную карточку; с одной стороны карточки пишется немецкое слово с примером, а на обороте его перевод и перевод примера. Это дает вам возможность повторять слова и контролировать, насколько хорошо вы их усвоили.

Слова и примеры следует располагать таким образом, чтобы их было легче запомнить и осуществлять самоконтроль. Закрывая линейкой последовательно русский перевод слова и примера (двигаясь сверху вниз), а затем немецкое слово и пример (двигаясь снизу вверх), вы сможете проконтролировать себя. Если вы что-то не запомнили, вам следует вернуться к данному слову (примеру) еще раз.

Работа с грамматическим материалом

Грамматика описывает закономерности языка, следовательно, состоит из правил. Изучение грамматики в практических целях является лишь средством и должно обеспечить правильное высказывание и понимание услышанного. Целью изучения иностранного языка должно быть не знание грамматических правил, а практическое владение иностранным языком. Грамматика может помочь выявить особенности немецкого языка, поэтому внимательно читайте и запоминайте грамматические пояснения, разбирайте примеры и составляйте по их образцу свои. Перевод с русского на немецкий необходимо выполнять письменно.

Работа с текстом и словарём

Правильные навыки работы с текстом и словарем становятся одним из факторов, определяющих качество выполнения пред- и послетекстовых упражнений, а также письменных заданий.

Одна из основных задач в процессе изучения иностранного языка – это научиться извлекать из текста и словаря все сведения, необходимые для полного и правильного ответа. Необходимо вдумчиво и внимательно относиться ко всем оттенкам значений слов и тонкостям грамматических структур, встречающихся в данном контексте.

Необходимо уметь хорошо ориентироваться в словаре, знать, какая в нем приведена информация (например, список географических названий, список сокращений, список личных имен, некоторые сведения о грамматике и т. п.).

Важно также уметь применять к тексту элементы лингвистического анализа: анализировать состав слова, производить лексический и синтаксический разборы текста. Очень полезно хорошо разбираться в наиболее распространенных словообразовательных моделях, суффиксах и приставках иностранного языка – это может упростить процесс понимания производных слов. Необходимо постоянно упражняться в переводе иностранных текстов на русский язык.

Последовательность работы с текстом:

- Прочесть текст целиком, не пользуясь словарем (просмотровое чтение).
- Поработать с каждым предложением, выписывая слова из словаря и подбирая необходимые значения (анализирующее чтение).
- Прочесть текст еще раз, последовательно переводя его на русский язык, останавливаясь на местах, трудных для перевода (синтезирующее чтение).
- Написать черновой вариант письменного перевода текста.
- Проанализировать содержание текста, выделяя основные идеи, ключевые слова и понятия.
- Сформулировать 5 – 7 вопросов по основному содержанию текста, стараясь сделать их грамматически правильными, интересными по содержанию и идиоматичными по лексическому наполнению, записать их (черновой вариант).
- Пересказать текст.

Просмотровое чтение служит для определения общего содержания текста. Это очень важный этап, которым не следует пренебрегать. Он дает общее представление о характере текста, его направленности и стиле и облегчает поиски правильного перевода.

Во время просмотрового чтения следует обратить внимание на общее количество незнакомых слов.

Анализирующее чтение служит для определения содержания текста. Именно на этом этапе обращается особое внимание на перевод незнакомых слов и подбор точных соответствий трудно переводимым словам, выражениям и словосочетаниям. В этом поможет словарь.

Синтезирующее чтение помогает воспринять текст как общее целое с учетом информации, почерпнутой из словаря. На этом этапе создается целостный перевод текста.

Принципы работы со словарем

Словарь должен быть достаточно большого объема, чтобы можно было подобрать переводческие эквиваленты для лексики учебных текстов. Не рекомендуется пользоваться электронными словарями, так как они часто не содержат в себе необходимые сведения. Кроме того, словарная статья в электронных словарях и «переводчиках» также построена по особым принципам, что затрудняет поиск необходимых значений. Например, значения могут даваться в алфавитном порядке, тогда как обычный словарь выделяет первое, второе и т.д. значения слова.

Работа с незнакомыми словами

При поиске незнакомых слов в словаре следует:

- Определить часть речи и морфологический состав слова (значения некоторых слов следует искать без приставок); выписать начальную форму слова.

- Найти слово в словаре, выбрать из словарной статьи подходящее по контексту значение и выписать его. Если нет перевода, который бы в точности соответствовал смыслу данного предложения, выписать ближайший по значению перевод, а также записать свой вариант контекстуального перевода. Этими записями можно пользоваться при создании окончательного варианта перевода, а в дальнейшем и пересказа текста.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Was versteht man unter der Biologie?	УК 1.6 УК 1.4	Глоссарий Диалог Монологическое высказывание Письменный перевод
Тема 2. Stoffe im Alltag.	УК 1.6	Монологическое высказывание Просмотровое (ознакомительное) чтение на понимание основного содержания текста
Тема 3. Aus der Geschichte der Biologie.	УК 1.6 УК 1.4	Мини – диалоги Диалоги Обучающий письменный тест
Тема 4. Das Teilchenmodel.	УК 1.6	Монологическое высказывание Изучающее чтение Аннотация текста по теме Письменный перевод
Тема 5. Aggregatzustände.	УК 1.6 УК 1.4	Мини-диалоги Письменный перевод Аннотации
Тема 6. Anwendungsbereiche der Biologie.	УК 1.4 УК 1.6 УК 1.7	Проект
Тема 7. Обобщающее повторение.	УК 1.6	Тестирование

Тема 8. Besondere Fortschritte der Biologie.	УК 1.6 УК 1.4	Диалог Ролевая игра
Тема 9. Das Periodensystem.	УК 1.4 УК 1.7	Работа в группах, дискуссия
Тема 10. Arbeitsmethoden der Biologie.	УК 1.6 УК 1.7	Аннотации Реферат Выступление с презентацией
Тема 11. Säuren im Alltag.	УК 1.6	Изучающее чтение Аннотация текста по теме Письменный перевод
Тема 12. Обобщающее повторение.	УК 1.6	Письменная работа, устный опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля.

Контрольная работа № 1

(Темы: Aktiv, Passiv)

I. Verwandle folgende Sätze ins Aktiv.

Es wurde gespannt darauf gewartet, welcher Lehrer in diesem Jahr *Verteidigung gegen die dunklen Künste* unterrichten würde.

Der Drache war von dem Wildhüter Hagrid aufgezogen worden.

Bei Professor McGonagall werden Schulbänke in Schweine verwandelt.

Snape wurde von den Gryffindors gehasst.

Der Heuler ist von Rons Mutter geschickt worden.

Die Kammer des Schreckens war nach langer Zeit wieder geöffnet worden.

Mit viel Sorgfalt wird der Vielsaft-Trank von den drei Freunden zubereitet.

Harry ist jahrelang von den Dursleys schikaniert worden.

Wird Du-weißt-schon-wer endgültig von Harry Potter besiegt werden?

Im Hogwarts-Express werden viele Schokofrösche von den Schülern verspeist.

II. Zaubere nun Passivsätze herbei.

Harry genießt die halbsprecherische Spritztour zum Verlies der Weasleys.

Man bombardierte ihn mit Fragen über das Leben bei den Muggeln.

Neulich hat Hermine wieder einen genialen Trick angewandt.

Die Fette Dame hat den Rahmen heute Abend verlassen.

Man hatte die Fackeln nicht entzündet.

Malfoy mustert seinen Erzfeind mit einem verächtlichen und hasserfüllten Blick.

Wie eine Schafherde führten die Lehrer sie von Klassenzimmer zu Klassenzimmer.

Die Maulende Myrte hatte das Klo nie verlassen.

Der Sprechende Hut hat Harry nach Gryffindor gesteckt.

Man hat Percy zum Vertrauensschüler ernannt.

I. Verwandle folgende Sätze ins Aktiv.

"Harry Potter" wird von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Begeisterung gelesen.

Harry wurde von Hagrid mit dem fliegenden Motorrad zu den Dursleys gebracht.

Der Quidditch-Pokal war wieder einmal von den Slytherins gewonnen worden.

Der Irrwicht ist von Professor Lupin in den Schrank eingeschlossen worden.

Nach dem Ausbruch von Sirius Black wird die Zauberschule von Dementoren bewacht.

Wird Rons Ratte Krätze von Hermines Kater Krummbein gefressen werden?

Ohne Passwort wird niemand von der Fette Dame in den Turm der Gryffindors eingelassen.

Pfefferkekse, Pfefferkoblde, Pfefferminzkröten und Pfeifende Würmer können in dem Dorf Hogsmeade gekauft werden.

Die Nokturngasse ist nur von Finsterlingen und von Anhängern der schwarzen Magie aufgesucht worden.

In dem "Erlass zur Vernunftmäßigen Beschränkung der Zauberei Minderjähriger, 1875, Abschnitt C" wird allen minderjährigen Hexen und Zauberern vom Zaubereiministerium untersagt, in den Schulferien zu zaubern.

II. Zaubere nun Passivsätze herbei.

Der Fast Kopfloze Nick hat Harry an Halloween zu seiner Todestagsfeier eingeladen.

Wenn man einen Heuler öffnet, schreit und heult dieser mit der Stimme der Person los, die ihn abgeschickt hat. (2x)

Die Schulbücher kaufen die meisten Schüler von Hogwarts bei der Buchhandlung "Flourish&Blotts" in der Winkelgasse.

Neville hatte das richtige Passwort vergessen.

Hermine hat Malfoys Freunde mit einem Schlafmittel außer Gefecht gesetzt.

Professor Trelawney sagte regelmäßig Todesfälle voraus, die nicht eintrafen.

Der Sprechende Hut wird die Erstklässler auf die vier Häuser verteilen.

Der Hogwarts-Express fuhr die Schüler immer am 1. September nach Hogwarts.

Harry und Ron konnten die Absperrung zum Gleis 9 nicht überwinden.

Контрольная работа № 2

(Темы: Passiv, Aktiv, die subjektlosen Passivkonstruktionen, Passiv in den Fragesätzen)

1. Formen Sie folgende aktivischen Sätze in das Vorgangspassiv um.

- (1) Der Kraftfahrer hat den Fußgänger überfahren.
- (2) Der Fußgänger hat die Straße an einer unübersichtlichen Stelle überquert.
- (3) Die Passanten helfen dem verunglückten Fußgänger.
- (4) Der Kraftfahrer beschuldigt den Fußgänger der Unvorsichtigkeit.
- (5) Die Passanten sorgen für den Abtransport des Verletzten ins Krankenhaus.
- (6) Die Polizei untersucht die Ursachen des Unfalls.
- (7) Das Gericht klagt den Kraftfahrer der mangelnden Rücksichtnahme an.
- (8) Man bezeichnete ihn als einen rücksichtslosen Fahrer.
- (9) Ein Zeuge des Unfalls nennt ihn einen unerfahrenen Kraftfahrer.
- (10) Das Gericht entzieht ihm den Führerschein.
- (11) Die Angehörigen des Verletzten drängen auf eine Bestrafung.
- (12) Die Polizei antwortet auf die Briefe der Familie.
- (13) Sie danken der Polizei für die Aufklärung des Falles.

2. Formen Sie folgende Sätze aus dem Vorgangspassiv in das entsprechende Aktiv um.

- (1) Die Kinder werden von der Lehrerin genau beobachtet.
- (2) Die Arbeiten wurden von den Kindern während der Klassenarbeit ausgetauscht.
- (3) Vor der Arbeit ist das Sprechen, Abschreiben und Austauschen von der Lehrerin verboten worden.
- (4) Den Anordnungen der Lehrerin wird von den Schülern nicht Folge geleistet.
- (5) Von einigen Schülern wurde über die Anordnungen sogar gelacht.
- (6) Nun werden die Schüler von der Lehrerin des Betrugs bezichtigt.
- (7) Die Arbeiten der Schüler werden von der Lehrerin als nicht bewertbar befunden.
- (8) Von den Schülern wird auf eine Wiederholung der Arbeit gehofft.

3. Bei den subjektlosen Passivsätzen mit absoluten Verben sind zu unterscheiden: (a) Sätze, bei denen im Aktiv das unbestimmt-persönliche *man* als Agens erscheint, das im Passiv obligatorisch ausfällt; (b) Sätze, bei denen im Aktiv ein bestimmt-persönliches Agens erscheint, das im Passiv obligatorisch erhalten bleibt.

(a) Man tanzte im Saal. — Es wurde im Saal getanzt. — Im Saal wurde getanzt.

(b) Sie tanzten im Saal. — Es wurde von ihnen im Saal getanzt. — *Im Saal wurde von ihnen getanzt.

3. Setzen Sie folgende Sätze ohne zweiten Aktanten (mit absoluten Verben) in die subjektlosen Passivkonstruktionen.

- (1) Man sprach in der Klasse sehr laut.
- (2) Die Zuschauer klatschten lange.
- (3) Man raucht hier nicht.
- (4) Die Schüler lachten sehr laut.
- (5) Man arbeitet hier sorgfältig.
- (6) Die Wäschereien waschen schnell.

4. Setzen Sie die folgenden subjektlosen Passivkonstruktionen in die entsprechenden aktivischen Sätze.

- (1) Erhitzt wird nicht in das Wasser gesprungen.
- (2) Es wurde von den Kollegen im Nebenzimmer laut gelacht.
 - (3) Während der Unterrichtsstunde wird nicht gegessen.
 - (4) Während des Essens ist nicht gesprochen worden.
 - (5) Es wurde in der Sitzung von niemandem geraucht.
 - (6) Im Nachbarzimmer wurde geschnarcht.

5. Das subjektlose Passiv drückt oftmals kein passivisches Geschehen, sondern ein ausgesprochenaktivisches Verhalten oder eine energische Aufforderung aus:
Nach dem Essen wurde getanzt. Jetzt wird aber geschlafen!

Formen Sie folgende Sätze so um, daß das in ihnen ausgedrückte aktivische Verhalten oder die in ihnen enthaltene Aufforderung durch einen subjektlosen Passivsatz bezeichnet wird.

- (1) Man sang während der Busfahrt gemeinsam.
- (2) Jetzt geht aber schnell ins Bett!
- (3) Rechnet schnell und richtig!
- (4) Man arbeitete 12 Stunden an diesem Tag.
- (5) Stört jetzt nicht mehr!
- (6) In dem Kaufhaus hat man auch am Sonntag verkauft.

6. Beantworten Sie folgende Fragen, und benutzen Sie dabei passivische Sätze mit den in Klammern stehenden Subjekten.

Was wird in der Fabrik produziert? (Konsumgüter) In der Fabrik werden Konsumgüter produziert.

- (1) Was wird in der neuen Straße gebaut? (Hochhaus)
- (2) Was wird auf diesem Feld angebaut? (Kartoffeln)
- (3) Was wird in der Bibliothek am meisten gelesen? (Fachbücher)
- (4) Was wird in dieser Reparaturwerkstatt angenommen? (Elektrogeräte)
- (5) Was wird in dem Kiosk verkauft? (Zigaretten)
- (6) Was wird im Reisebüro angeboten? (Flugreisen)
- (7) Was wird heute im Fernsehen übertragen? (neuer Film)
- (8) Was wird morgen in der neuen Oper gespielt? (ein Werk von Wagner).

Примеры текстов для чтения с пред- и послекстовыми заданиями по направлению подготовки бакалавра

1. Was versteht man unter der Biologie?

Vortextübungen. Arbeite an der Lexik und Grammatik des Textes.

1.1. Lernen Sie neue Lexik zum Text:

1) sich befassen (befasste sich -sich befasst)	заниматься чем-либо
2) sich etablieren (etablierte sich- sich etabliert)	учреждаться, использоваться
3) die Gesetzmäßigkeit (-; en)	закономерность
4) das Lebewesen (-s; -)	живое существо, живой организм
5) das Lebendige (-n; -n)	живое существо
6) das Betrachtungsobjekt (-es; -e)	объект рассмотрения

7) die Zelle (-;-n)	клетка
8) das Gewebe(-;-n)	ткань
9) untersuchen (untersuchte-untersucht)	исследовать
10) sich unterteilen (unterteilte sich-sich unterteilt) lassen	делиться, подразделяться
11) vielfältig	разнообразный, разносторонний

1.2 Finden Sie die Sätze mit diesen Wörtern und übersetzen Sie sie: die Ausbildung, die Wissenschaft, umfassend, interdisziplinär

1.3 Übersetzen Sie die folgenden Komposita: a) das Fachgebiet; b) der Wissenschaftsbereich; c) die Lebenswissenschaft; d) die Molekülstrukturen; e) der Zellverband; f) der Zusammenhang; g) das Zusammenspiel; h) das Biologiestudium

1.4 Finden Sie die richtige Rektion der folgenden Verben: a) sich befassen ...; b) reichen ...; c) sich unterteilen lassen ...; d) gehören ...; e) untersuchen...; f) erfolgen...

1.5 Bauen Sie folgende Sätze bis zu Ende:

Die Biologie ist die Wissenschaft

Die Biologie lässt sich in einige ... unterteilen.

Allgemeine Botanik gehört zu den ... Teilgebieten der Biologie.

Heute hat sich auch die Bezeichnung ... etabliert.

Die komplexen Organismen gehören zu dem ... der Biologie.

An den Universitäten erfolgt ständig ... im Rahmen eines Biologiestudiums.

1.6 Bestimmen Sie die Wortfolge im Satz und geben Sie eine andere:

Die Biologie befasst sich mit allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des lebendigen.

In viele Fachgebiete lässt sich die Biologie unterteilen

1.7 Übersetzen Sie ins Deutsche:

Биология – это наука о живых существах.

Биология занимается изучением специфических особенностей живых существ.

Существует много отраслей биологии.

В последнее время появились в биологии новые понятия.

Объекты исследования биологии очень разнообразны.

1.8 Finden Sie die deutschen Äquivalente zu den folgenden Wörtern und Wortverbindungen: a) строение живых существ; b) относиться (принадлежать); c) interdisziplinärer Charakter der Forschungen; d) наука о живых существах; e) сфера исследования науки; f) окружающий мир

Text 1. Was versteht man unter der Biologie?

Biologie ist die Wissenschaft des Lebendigen. Sie befasst sich mit allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des Lebendigen, aber auch mit den speziellen Besonderheiten der Lebewesen, ihrem Aufbau, ihrer Organisation und Entwicklung sowie ihren vielfältigen Strukturen und Prozessen.

Die Biologie ist sehr umfassend und lässt sich in viele Fachgebiete unterteilen. Zu den auf Allgemeinheit ausgerichteten Teilgebieten der Biologie gehören insbesondere die allgemeine Zoologie, allgemeine Botanik, aber auch Physiologie, Biochemie, Biophysik, Ökologie, Anthropologie und Theoretische Biologie.

In neuerer Zeit haben sich infolge der fließenden Übergänge in andere Wissenschaftsbereiche (z. B. Medizin und Psychologie) sowie des interdisziplinären Charakters der Forschung auch die Bezeichnungen Biowissenschaften, Life Sciences oder

Lebenswissenschaften etabliert. Die Betrachtungsobjekte der Biologen reichen von Molekülstrukturen über Organellen, Zellen, Zellverbänden, Geweben und Organen zu komplexen Organismen.

In größeren Zusammenhängen wird das Verhalten einzelner Organismen sowie ihr Zusammenspiel mit anderen und ihrer Umwelt untersucht. Ebenso vielfältig sind die verwendeten Methoden, Theorien und Modelle.

Die Ausbildung von Biologen erfolgt an den Universitäten im Rahmen eines Biologiestudiums.

2. Nachtextübungen.

2.1 Beantworten Sie die folgenden Fragen:

Was für eine Wissenschaft ist die Biologie?

Wie erfolgt die Ausbildung von Biologen?

Womit befasst sich die Biologie?

Welche Bezeichnungen haben sich in neuerer Zeit etabliert?

Was gehört zu dem Betrachtungsobjekt der Biologie?

Was wird in der Biologie in größeren Zusammenhängen untersucht?

Was gehört zu den auf Allgemeinheit ausgerichteten Teilgebieten der Biologie?

2.2 Definieren Sie die folgenden Begriffe: Die Wissenschaft des Lebendigen, das Fachgebiet, der interdisziplinäre Charakter der Forschungen, die Lebenswissenschaft

2.3 Bestimmen Sie, ob die Aussagen falsch oder richtig sind:

Die Chemie ist die Wissenschaft des Lebendigen.

Die Biologie lässt sich in viele Fachgebiete unterteilen.

Die Betrachtungsobjekte der Biologen sind ziemlich gering.

Vielfältig sind die in der Biologie verwendeten Methoden.

Der Ausbildung der Biologen wird keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

2.4 Wählen Sie die russischen Äquivalente für die deutschen Wörter:

das Verhalten	особенность
erfolgen	принадлежать
der Aufbau	отношение
der Wissenschaftsbereich	окружающая среда
die Umwelt	строение
die Besonderheit	область науки
gehören	осуществляться

2.5 Stellen Sie einen Plan des Textes zusammen

2.6 Geben Sie den Inhalt des Textes wieder, stützen Sie sich dabei auf den zusammengestellten Plan und die Fragen, gebrauchen Sie auch die unten angeführte Lexik.

Besondere Fortschritte der Biologie.

1 Vortextübungen. Arbeit an der Lexik und Grammatik des Textes

1.1 Lernen Sie neue Lexik zum Text:

1) vervielfältigen	размножать
2) begründen	обосновывать
3) die Erbinformation	генетическая информация
4) der Nachweis	доказательство
5) die Zelle	клетка
6) der Einzeller	одноклеточный организм

7) dasZeitalter	эпоха, век
8) divers	различный, разный
9) veröffentlichen	опубликовывать
10)dasVerfahren	способ, метод

1.2 Finden Sie die Sätze mit diesen Wörtern und übersetzen Sie sie: die Auffassung, unabhängig, eindeutig, der Träger, beweglich, erfinden.

1.3 Übersetzen Sie die folgenden Komposita: das Korkgewebe, die Blutzelle, die Zelltheorie, die Erbmasse, die Grundgleichung, die Strukturauffassung

1.4 Bestimmen Sie die Wortfolge im Satz und geben Sie eine andere:

1935 erfolgt erster eindeutiger Nachweis eines Virus durch Wendell Meredith Stanley.

Thales von Milet stellt im Jahre 600 v. Chr. die erste Theorie zur Entstehung des Lebens auf.

1.5 Übersetzen Sie ins Deutsche:

1.Работы Аристотеля по зоологии имели большое значение.

Много трудов по биологии были опубликованы в 19-20 веках.

Носителем генетической информации является ДНК.

Ученые с успехом обосновывали свои смелые теории.

Большое значение для биологов имело изобретение микроскопа.

1.6 Stellen Sie eine allgemeine Frage und alle möglichen speziellen Fragen zu den Satzgliedern des folgenden Satzes:

1866 begründet Gregor Mendel mit seiner ersten Veröffentlichung über Versuche mit Pflanzenhybriden die Genetik.

Text. Biologie in Daten.

Im Jahre 600 v. Chr. stellt Thales von Milet die erste Theorie zur Entstehung des Lebens auf.

350 v. Chr. erscheinen Aristoteles diverse Schriften zur Zoologie.

1.Jahrhundert n. Chr. veröffentlicht Plinius die 37-bändige HistoriaNaturalis zur Botanik und Zoologie.

1665 erscheint Robert Hookes Beschreibung von Zellen in Korkgewebe. 5. 1683 entdeckt Antoni van Leeuwenhoek Bakterien, Einzeller, Blutzellen und Spermien durch Mikroskopie.

1758 begründet Carl von Linné in seinem Werk SystemaNaturaedie bis heute gültige Taxonomieim Tier- und Pflanzenreich.

Um 1800 entsteht die Auffassung von Lebewesen als Organismen(Georges Cuvier, Kant), die konstitutiv für die (moderne) Biologie ist.

1839 begründen Theodor Schwannund Matthias Jacob Schleiden die Zelltheorie.

1858 begründen Charles Darwin(1842, unveröffentlicht) und Wallace unabhängig voneinander die Evolutionstheorie.

1866 begründet Gregor Mendel mit seiner ersten Veröffentlichung über Versuche mit Pflanzenhybriden die Genetik.

1925 beginnt mit der Aufstellung der Lotka-Volterra-Gleichungen(Gleichungen zur Beschreibung von Räuber-Beute-Beziehung) das Zeitalter der mathematischen Biologie.

1935 erfolgt erster eindeutiger Nachweis eines Virus durch Wendell Meredith Stanley.

1944 zeigt Oswald Avery, dass die DNA, und nicht, wie zuvor vermutet, Proteine der Träger der Erbinformationen ist.

1950 veröffentlicht Barbara McClintock ihre (lange Zeit nicht anerkannte) Entdeckung von beweglichen Elementen in der Erbmasse (Transposons). Heute bildet ihre Entdeckung die Grundlage gentechnologischer Verfahren.

1952 stellen Alan Lloyd Hodgkin und Andrew Fielding Huxley die Grundgleichungen der Elektrophysiologie

1953 veröffentlichen James D. Watson und Francis Crick die Doppelhelixstruktur der DNA (wichtigen Anteil an der Strukturaufklärung hatten dabei auch Rosalind Franklin und Maurice Wilkins).

1973 führen John Maynard Smith und George R. Price das Konzept der evolutionär stabilen Strategie

1983 erfindet Kary Mullis die Polymerase-Kettenreaktion (PCR). DNA-Moleküle können fortan im Labor millionenfach vervielfältigt werden.

1990 - 2003 erfolgt die Sequenzierung des menschlichen Erbguts durch das Human-Genom-Projekt.

2. Nachtextübungen.

2.1 Beantworten Sie die Fragen zum Text:

Wann erscheint die erste Theorie zur Entstehung des Lebens?

Was hat Carl von Linné 1758 in seinem Werk Systema Naturae begründet?

Wer hat als erster die Zellen in Korkgewebe beschrieben?

Wie wurde die Evolutionstheorie begründet?

Wessen Entdeckung bildet heute die Grundlage gentechnologischer Verfahren?

Wie hat Georg Mendel die Genetik begründet?

Was haben die Wissenschaftler im Jahre 1944 über die DNA erfahren?

Welche Entdeckung machte Wendell Meredith Stanley 1935?

2.2 Definieren Sie die folgenden Begriffe: das Korkgewebe, der Einzeller, die Taxonomie, die Evolutionstheorie, die Genetik, die mathematische Biologie, die DNA, gentechnologische Verfahren

2.3 Bestimmen Sie, ob die Aussagen falsch oder richtig sind:

Die erste Theorie zur Entstehung des Lebens erschien 1844.

Die Evolutionstheorie wurde 1858 begründet.

350 v. Chr. erscheinen Aristoteles diverse Schriften zur Mathematik.

Georg Mendel begründete 1839 die Zelltheorie.

Der erste eindeutige Nachweis eines Virus erfolgt 1935 durch Wendell Meredith Stanley.

2.4 Wählen Sie die russischen Äquivalente für die deutschen Wörter und Wortverbindungen:

1) die Auffassung	возникновение
2) die Entstehung	точка зрения
3) vermuten	признавать
4) beweglich	независимый
5) eindeutig	однозначно
6) unabhängig	подвижный
7) anerkennen	предполагать

2.5 Stellen Sie einen Plan des Textes zusammen

2.6 Geben Sie den Inhalt des Textes wieder, stützen Sie sich dabei auf den zusammengestellten Plan und die Fragen, gebrauchen Sie auch die unten angeführte Lexik.

2.7 Stellen Sie einen Dialog über die Geschichte der Biologie zusammen, gebrauchen Sie die neue Lexik.

Text. STOFFE IM ALLTAG

Lesen Sie den Text und lösen Sie die darauf folgenden Aufgaben.

Man unterscheidet zwischen Körpern (Gegenständen) und den Stoffen (Materialien), aus denen sie bestehen. Es gibt Tausende von Stoffen: lebenswichtige (Luft, Wasser), nützliche (Kunststoffe, Metalle), angenehme (Duftstoffe), giftige (Lösemittel).¹¹

Stoffeigenschaften. Stoffe erkennt man an ihren Eigenschaften. Dadurch kann man sie voneinander unterscheiden. Mit unseren Sinnesorganen erkennen wir die Farbe eines Stoffs, seinen Geruch, die Beschaffenheit seiner Oberfläche.

Mit Hilfsmitteln bestimmen wir in Experimenten die Härte und die Reißfestigkeit eines Stoffs. Wir ermitteln, ob ein Stoff magnetisch ist, sich in Wasser löst oder brennbar ist.

Mit einem elektrischen Stromkreis kann man feststellen, ob ein Stoff ein elektrischer Leiter ist. Viele Stoffe lassen sich anhand der Siedetemperatur und der Schmelztemperatur unterscheiden.

Einige Stoffgruppen. Stoffe mit ähnlichen Eigenschaften kann man zu Stoffgruppen zusammenfassen.

Glas. Glas besteht hauptsächlich aus Sand. Es kann zerbrechlich und schön, aber auch sehr stabil sein. Wenn man Glas erhitzt, wird es formbar.

Metalle. Alle Metalle haben eine glänzende, „metallische“ Oberfläche und nur Eisen ist magnetisch (auch Kobalt und Nickel).

Kunststoffe. Textilien stellt man aus Naturfasern (z. B. Baumwolle) oder aus Chemiefasern (z. B. Polyamid) her.

Die Fasern unterscheiden sich z.B. in ihrer Reißfestigkeit, ihrer Saugfähigkeit, ihrem Verhalten gegenüber Hitze und ihren Wascheigenschaften.

1. Finden Sie passende Erklärungen zu den folgenden Definitionen: die Duftstoffe; das Lösemittel; die Wärmeleitfähigkeit

2. Welche Verben passen zu den Substantiven oder Präpositionalgruppen?

Bilden Sie Sätze mit den unten stehenden Wortverbindungen.

1. an den Eigenschaften	a) erkennen
2. aus den Stoffen	b) erkennen
3. in ihrer Reißfestigkeit	c) herstellen
4. mit den Sinnesorganen	d) leiten
5. Elektrizität und die Wärme	e) bestehen
6. aus Naturfasern	f) zusammenfassen
7. zu Stoffgruppen	g) unterscheiden

3. Welches Substantiv ist weggelassen?

1. Stoffe erkennt man an ihren ____.
2. Alle Körper oder Gegenstände bestehen aus bestimmten ____.
3. Gleicher Stoff bedingt nicht gleiche ____.
4. Stoffe mit ähnlichen Eigenschaften kann man zu _____ zusammenfassen.
5. Alle Metalle haben eine glänzende, „metallische“ ____.
♦ Oberfläche ♦ Stoffen ♦ Form ♦ Stoffgruppen ♦ Eigenschaften

4. Verbinden Sie die Sätze sinnvoll.

1. Ein Stoff kann also an seinen spezifischen Eigenschaften erkannt und	a) fest, flüssig oder gasförmig.

2. Wir haben auf der einen Seite die synonymen Begriffe Stoff, Material und Substanz und	b) süß, sauer, salzig, bitter.
3. Da viele Stoffe giftig und ätzend wirken,	c) wichtige und direkt erkennbare Stoffeigenschaften.
4. Farbe, Zustandsform, Geruch und Geschmack sind	d) sollte man bei Geruchs- und Geschmacksproben sehr vorsichtig sein.
5. Mit der Zunge kann man folgende vier Geschmacksrichtungen unterscheiden:	e) auf der anderen Körper, Ding, Gegenstand, Gebilde oder Form.
6. Die drei möglichen Zustandsformen bei Zimmertemperatur sind	f) von anderen Stoffen unterschieden werden.
7. Man unterscheidet zwischen Körpern (Gegenständen) und den Stoffen (Materialien),	g) aus denen sie bestehen.
8. Unter Stoffgruppe versteht man in der Chemie alle Stoffe,	h) die durch eine gemeinsame Eigenschaft zusammengefasst werden können

5. Stoffe raten:

- Einer Studentin (oder einem Studenten) wird ein Stoff „an die Stirn geschrieben“ (Glas, Holz, Eisen, Kunststoff, Gold, Baumwolle...). Sie (er) weiß nicht, um welchen Stoffes sich handelt. Durch Fragen soll sie (er) ihn herausfinden. Alle dürfen nur Ja oder Nein antworten.
- Notieren Sie Eigenschaften, nach denen gefragt wurde. Vielleicht können Sie einige Eigenschaften jeweils unter passenden Überschriften zusammenfassen (z. B. Farbe).

6. Schreiben Sie die Wörter auf, die wirklich Stoffe sind.

Eisen Glas Essig Holz Papier Blech Styropor Büroklammer Apfelsaft Brett Watte Wasser Kupfer Kette Silber Benzin Mehl Baum Zinn Seifenlauge Diamant Draht Butter Baumwolle Kerze

- Teilen sie die Stoffe in sinnvolle Gruppen ein und benennen Sie die Stoffgruppen. Beispiel: Metalle.
- Suchen Sie noch weitere Stoffe, die zu den Gruppen gehören.
- Suchen Sie drei Stoffe heraus und schreiben Sie auf, welche Körper man daraus herstellen kann.
- Was versteht man im Alltag unter einem Stoff, was in der Fachsprache?

7. Ein Stoff – verschiedene Formen.

- Schauen Sie sich zu Hause um, welche Gegenstände zum Teil oder ganz aus Glas bestehen. Erstellen Sie die Liste.
- Woran kann man erkennen, dass ein Gegenstand aus Glas und nicht aus Kunststoff ist?
- Wo wird Glas noch verwendet? Informieren Sie sich z.B. in einem Lexikon.
- Welche Berufe haben mit dem Stoff Glas zu tun?

8. Verwendung und Eigenschaften. Campinggeschirr gibt es aus Metall (Aluminium oder Stahl) und Kunststoff. Welche

9. Geben Sie eine kurze mündliche Zusammenfassung des Textes.

Text. DAS PERIODENSYSTEM

Lesen Sie den Text und lösen Sie die darauf folgenden Aufgaben.

Die Anordnung der chemischen Elemente in tabellarischer Form wird auch Periodensystem der Elemente genannt. Es ist das wichtigste Werkzeug in der Chemie, wenn es darum geht, mit den Elementen zu arbeiten.

MENDELEJEV formulierte das Gesetz der Periodizität, das besagt dass sich die Eigenschaften der Elemente periodisch – also regelmäßig wiederkehrend – in Abhängigkeit von den

Atomgewichten bzw. Massen ändern. Das Periodensystem der Elemente (PSE) entstand im Jahr 1869. Die äußere Form wurde im Laufe der Zeit verändert. Die wesentlichen Ordnungsgesichtspunkte haben jedoch heute noch Gültigkeit.

Im Periodensystem der Elemente (PSE) sind die Elemente nach steigender Ordnungszahl angeordnet. Diese Zahl steht links unten neben dem Symbol.

Die Ordnungszahl, auch Kernladungszahl genannt, entspricht der Anzahl der Protonen im Atomkern.

Ausgehend vom Wasserstoff (Ordnungszahl 1) steigen die Ordnungszahlen von links nach rechts an: Die Atome des jeweils folgenden Elements haben je ein Proton mehr im Kern als die Atome des davor stehenden Elements.

Im PSE sind die Elemente in 8 senkrechten Spalten (Gruppen) und 7 waagerechten Reihen (Perioden) geordnet. In jeder Gruppe stehen die Elemente untereinander, die ähnliche chemische Reaktionen zeigen. So erkennen Sie in der 1. Gruppe unter dem Wasserstoff die Alkalimetalle, in der 7. Gruppe die Halogene und in der 8. Gruppe die Edelgase.

Dass die Elemente in einer Gruppe ähnliche Eigenschaften haben, liegt daran, dass ihre Atome die gleiche Anzahl Außenelektronen haben. Diese Zahl nimmt von einer Gruppe zur nächsten von links nach rechts zu. Du kannst dir merken: Die Nummer der Gruppe entspricht der Zahl der Außenelektronen (Ausnahme: Helium).

Die nach ihren Kernladungszahlen (= Ordnungszahlen) geordneten Elemente zeigen eine sich periodisch wiederholende Ähnlichkeit von Eigenschaften.

Die waagerechten Reihen des Periodensystems heißen Perioden. Die senkrechten Spalten des Periodensystems heißen Gruppen.

Es wird zwischen Haupt- und Nebengruppen unterschieden. Elemente einer Gruppe zeigen Ähnlichkeiten in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften.

Die Hauptgruppen zählen acht (Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Borgruppe, Kohlenstoff-Silizium-Gruppe, Stickstoff-Phosphor-Gruppe, Chalkogene, Halogene, Edelgase) und die Nebengruppen zehn Einheiten (Scandiumgruppe, Titangruppe, Vanadiumgruppe, Chromgruppe, Mangangruppe, Eisengruppe, Kobaltgruppe, Nickelgruppe, Kupfergruppe, Zinkgruppe).

Darüber hinaus bestehen noch die Gruppen der Lanthanoide und Actinoide, die der Übersicht halber in fast allen Darbietungen unter dem Periodensystem eingeordnet werden.

Aus der Stellung eines Elementes im Periodensystem kann man wichtige Rückschlüsse auf seine Eigenschaften ziehen.

Alle Nebengruppenelemente sind Metalle.

Aufgabe 1. Fragen zum Inhalt.

1. Nach welchen Gesichtspunkten sind die Elemente im PSE geordnet?
2. Das PSE ist in 8 Hauptgruppen eingeteilt. Was haben die Elemente in jeder Gruppe gemeinsam?
3. Beschreiben Sie die Stellung des Elements Kalium im PSE. Leiten Sie daraus Angaben über den Aufbau des Kaliumatoms ab.
4. Die Edelgase stehen in der Hauptgruppe VIII des PSE. Erklären Sie mit Hilfe ihres Atombaus, warum sie so reaktionsträge sind.
5. Geben Sie an, welches Element im PSE in der Hauptgruppe II in der Periode 3. steht.
6. Die Edelgase stehen in der Hauptgruppe VIII des PSE. Erklären Sie mit Hilfe ihres Atombaus, warum sie so reaktionsträge sind.
7. Benachbarte Hauptgruppenelemente unterscheiden sich deutlicher als benachbarte Nebengruppenelemente. Erklären Sie diese Aussage.
8. Woran kann es liegen, dass die Elemente einer Gruppe zwar ähnliche, aber nicht gleiche Eigenschaften haben?
9. Nennen Sie die Elemente der VI. Hauptgruppe und beschreiben Sie den Atombau der beiden ersten Elemente.

10. Hat das Element Germanium Ihrer Meinung nach metallische oder nichtmetallische Eigenschaften? Begründen Sie deine Antwort.

Aufgabe 2. Suchen Sie die folgenden Elemente anhand ihrer Symbole im PSE: N, P, Cl, H, Na, Al, Ca, F, Ne, K.

a) Schreiben Sie den Namen jedes Elements und seine Ordnungszahl auf.

b) Notieren Sie dahinter für die Atome der Elemente: 1. die Anzahl der Protonen, 2. die Anzahl aller Elektronen und 3. die Anzahl der Außenelektronen.

c) Schreiben Sie auch dazu, in welcher Gruppe jedes Element steht.

d) Welche Elemente sind Metalle, welche sind Nichtmetalle.

Aufgabe 3. Bestimmen Sie die Schwerpunkte des Textes.

Aufgabe 4. Fassen Sie den Inhalt des Textes zusammen.

Text. SÄUREN IM ALLTAG.

Lesen Sie den Text und lösen Sie die darauf folgenden Aufgaben.

Viele Menschen verbinden mit dem Begriff Säure etwas Gesundheitsschädliches, ja geradezu Gefährliches. Säuren sind aber keineswegs immer schädlich. Säuren sind in der Natur weit verbreitet. Sie haben ihren Namen nach dem sauren Geschmack, den wir von zahlreichen Früchten kennen. Die Zitronensäure ist am bekanntesten. Andere Beispiele sind die Fruchtsäuren im Rhabarber, in Äpfeln oder in Johannisbeeren. Der Gärtner weiß, dass bestimmte Pflanzen nur auf einem sauren Boden gut gedeihen. Dass auch Tiere Säuren bilden können, wissen wir von der Ameise.

Säuren werden im Alltag häufig verwendet. Die Essigsäure ist im Speiseessig enthalten und wird bei der Zubereitung von Salaten oder dem Konservieren von Gurken und anderen Speisen benutzt. Kohlensäure ist in

vielen Erfrischungsgetränken enthalten und verleiht ihnen einen säuerlichen, prickelnden Geschmack.

Säuren schmecken sauer. Äpfel, Ananas und Zitrusfrüchte werden gerade wegen ihres fruchtig-sauren Geschmacks gern gegessen. Ein Apfel schmeckt sauer, weil er Äpfelsäure, Weinsäure und andere Fruchtsäuren enthält. Solche sauer schmeckenden Stoffe nennt man allgemein Säuren.

Eine wichtige Säure, die im Haushalt zum Würzen und zum Haltbarmachen von Lebensmitteln verwendet wird, ist die Essigsäure. Speiseessig enthält etwa vier bis acht Prozent Essigsäure.

Frisches Mineralwasser schmeckt meistens schwach sauer. Dieser Geschmack und das prickelnde Gefühl beim Trinken wird von der Kohlensäure verursacht. Kohlensäure entsteht, wenn das Gas Kohlenstoffdioxid in Wasser gelöst wird.

Milchsäure kommt in vielen Milchprodukten vor. Sie entsteht, wenn Milchsäurebakterien Zucker abbauen. Auf diese Weise erhält man beispielsweise Joghurt und Dickmilch. Auch bei der Sauerkrautherstellung lässt der Mensch Milchsäurebakterien für sich arbeiten.

Säuren machen Lebensmittel haltbar. Die Säure in Milchprodukten verbessert nicht nur den Geschmack, sie macht die Milchprodukte auch haltbarer.

Mit Säuren kann man vielen Mikroorganismen, die für den Verderb von Lebensmitteln verantwortlich sind, das Leben schwer machen. Sie können sich dann nicht weiter vermehren oder gehen sogar zugrunde.

Die Lebensmittelindustrie setzt Säuren ganz gezielt als Konservierungsmittel ein. So könnte beispielsweise Fleischsalat nicht so lange in den Supermarktregalen liegen, wenn man ihm keine Benzoesäure zusetzen würde. Auch Schnittbrot hält sich länger, wenn man Sorbinsäure als Konservierungsmittel zugesetzt hat.

Indikatoren zeigen Säuren an. In Süddeutschland wird gerne Blaukraut gegessen. Im Norden kocht man das gleiche Kraut mit etwas Essig oder sauren Äpfeln und nennt es dann

Rotkohl. Blaukraut wird nämlich rot, wenn man eine Säure zugibt. Man kann deshalb Blaukraut- bzw. Rotkohlsaft zum Nachweis von Säuren verwenden.

Solche Stoffe, die durch eine Farbänderung Säuren anzeigen, nennt man Säureanzeiger oder auch Indikatoren.

Säuren reagieren mit Metallen. Metalle, vor allem unedle, reagieren nämlich mit Säuren. Die Metalle werden zersetzt und es bilden sich lösliche Salze. Außerdem entsteht Wasserstoff.

Säuren greifen Kalkstein an. Viele Baudenkmäler aus Kalkgestein zerfallen langsam. Sie werden regelrecht zerfressen. Ursache dafür ist auch hier wieder überwiegend der saure Regen.

Der Zerfall ist darauf zurückzuführen, dass Säuren mit Kalkstein (Calciumcarbonat) reagieren. Aus Calciumcarbonat bildet sich so ein leicht lösliches Salz, das mit dem Regen weggespült wird. Außerdem entstehen Kohlenstoffdioxid und Wasser.

Durch sauren Regen entstehen so jedes Jahr Schäden in Millionenhöhe an Häusern, Brücken und Denkmälern.

Aufgabe 1. Finden Sie passende Erklärungen zu den folgenden Definitionen:
der Indikator das Kohlenstoffdioxid;
der Kalkstein die Dickmilch.

Aufgabe 2. Setzen Sie das passende Verb in der richtigen Form ein.

1. Speiseessig _____ etwa vier bis acht Prozent Essigsäure.
2. Frisches Mineralwasser _____ meistens schwach sauer.
3. Milchsäure _____ in vielen Milchprodukten _____.
4. Sie entsteht, wenn Milchsäurebakterien Zucker _____.
5. Sie können _____ dann nicht weiter _____ oder gehen sogar zugrunde.
6. Blaukraut wird nämlich rot, wenn man eine Säure _____.
7. Säuren _____ Kalkstein an.
8. Durch sauren Regen _____ so jedes Jahr Schäden in Millionenhöhe an Häusern, Brücken und Denkmälern.

◆ abbauen ◆ entstehen ◆ angreifen ◆ schmecken
◆ sich vermehren ◆ enthalten ◆ zugeben ◆ vorkommt

Aufgabe 3. Fragen zum Inhalt.

1. Nennen Sie einige Säuren aus dem Alltag und beschreiben Sie, wozu man sie verwendet.
2. Wie lässt sich erklären, dass Mineralwasser fade schmeckt, wenn man es längere Zeit offen stehen lässt?
3. Zählen Sie einige Eigenschaften aller Säuren auf.
4. Warum streut man auf selbstgekochte Marmelade Zitronensäurekristalle?
5. WassindIndikatoren?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.

Перечень тем	Беседа/Задания по теме
Тема 1. Was versteht man unter der Biologie?	1. Was für eine Wissenschaft ist die Biologie? 2. Wie erfolgt die Ausbildung von Biologen? 3. Womit befasst sich die Biologie? 4. Welche Bezeichnungen haben sich in neuerer Zeit etabliert? 5. Was gehört zu dem Betrachtungsobjekt der Biologie? 6. Was wird in der Biologie in größeren Zusammenhängen untersucht? 7. Was gehört zu den auf Allgemeinheit ausgerichteten Teilgebieten der Biologie?
Тема 2. Stoffe im Alltag.	1. Teilen sie die Stoffe in sinnvolle Gruppen ein und benennen Sie die Stoffgruppen. Beispiel: Metalle.

	2. Suchen Sie noch weitere Stoffe, die zu den Gruppen gehören. 3. Suchen Sie drei Stoffe heraus und schreiben Sie auf, welche Körper man daraus herstellen kann. 4. Was versteht man im Alltag unter einem Stoff, was in der Fachsprache? 5. Schauen Sie sich zu Hause um, welche Gegenstände zum Teil oder ganz aus Glas bestehen. Woran kann man erkennen, dass ein Gegenstand aus Glas und nicht aus Kunststoff ist? 6. Wo wird Glas noch verwendet? Informieren Sie sich z.B. in einem Lexikon. 7. Welche Berufe haben mit dem Stoff Glas zu tun?
Tema 3. Aus der Geschichte der Biologie.	1. Worauf beruhte die Biologie von der Antike bis ins Mittelalter? 2. Was begann man mit Beginn der Wissenschaftlichen Revolution zu beschreiben? 3. Welche neuen Erfindungen gab es im 16. -17. Jahrhundert? 4. Welche Rolle spielte die Chemie für die Biologie? 5. Wofür wurden im 19. Jahrhundert zwei große neue Grundsteine gelegt? 6. Wer prägte „Biologie“ in einem umfassenden Sinn? 7. Welche Teilgebiete der Biologie kamen im 20. Jahrhundert zur Entfaltung? 8. Was begann sich als Zweig der Theoretischen Biologie im 20. Jahrhundert zu etablieren? 9. Welche neuen angewandten Disziplinen entwickeln sich aus der Biologie? 10. Wie ist der Anteil der Frauen in der Biologie?
Tema 4. Das Teilchenmodel.	1. Warum wird Tee durch Würfelzucker nach einiger Zeit auch ohne Umrühren süß? 2. Welche Rolle spielt es dabei, ob der Tee kalt oder heiß ist? 3. Warum lässt sich die BROWNsche Bewegung nur an sehr kleinen Teilchen wie Staubkörnchen oder Pflanzensporen beobachten? 4. Wie ändert sich die Teilchenbewegung, wenn ein Stoff erwärmt wird?
Tema 5. Aggregatzustände.	1. Was geschieht mit den Teilchen, wenn man einem Stoff Wärmeenergie zuführt? 2. Was geschieht mit den Teilchen, wenn man einem Stoff Wärmeenergie entzieht? 3. Was geschieht mit dem Stoff, wenn man ihm Wärmeenergie zu- oder abführt? 4. Kann die Temperatur eines Stoffes beliebig niedrige Werte annehmen? Falls ja, was ist die niedrigste je gemessene Temperatur im Weltraum? Falls nein, wann würde die niedrigste mögliche Temperatur vorliegen? 5. Was geschieht bei der Änderung eines Aggregatzustandes? 6. Ist Temperatur eine Eigenschaft der Teilchen oder Stoffe? 7. Ist der Aggregatzustand eine Eigenschaft der Teilchen oder der Stoffe? 8. Gibt es Eigenschaften, die sowohl bei Stoffen und Teilchen vorkommen?
Tema 6. Anwendungsbereiche der Biologie.	1. Was für eine Disziplin ist die Biologie? 2. Was wird durch biologische Forschung gewonnen? 3. Haben die Fachgebiete der Biologie ihre eigenen Anwendungsfelder? 4. Was können Sie über das Lab zur Herstellung der Käse sagen? 5. Woraus werden auf dem Gebiet der Pharmazie Medikamente gewonnen? 6. Welche Bedeutung hat die Biologie für die Landwirtschaft? 7. Wofür sorgt die Biologie in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie? 8. Welche angrenzenden Fachgebiete der Biologie mit ihren Anwendungsfeldern sind Ihnen bekannt?
Tema 7. Besondere Fortschritte der Biologie.	1. Wann erscheint die erste Theorie zur Entstehung des Lebens? 2. Was hat Carl von Linné 1758 in seinem Werk Systema Naturae begründet?

	3. Wer hat als erster die Zellen in Korkgewebe beschrieben? 4. Wie wurde die Evolutionstheorie begründet? 5. Wessen Entdeckung bildet heute die Grundlage gentechnologischer Verfahren? 6. Wie hat Georg Mendel die Genetik begründet? 7. Was haben die Wissenschaftler im Jahre 1944 über die DNA erfahren? 8. Welche Entdeckung machte Wendell Meredith Stanley 1935?
Тема 8. Das Periodensystem.	1. Nach welchen Gesichtspunkten sind die Elemente im PSE geordnet? 2. Das PSE ist in 8 Hauptgruppen eingeteilt. Was haben die Elemente in jeder Gruppe gemeinsam? 3. Beschreiben Sie die Stellung des Elements Kalium im PSE. Leiten Sie daraus Angaben über den Aufbau des Kaliumatoms ab. 4. Die Edelgase stehen in der Hauptgruppe VIII des PSE. Erklären Sie mit Hilfe ihres Atombaus, warum sie so reaktionsträge sind. 5. Geben Sie an, welches Element im PSE in der Hauptgruppe II in der Periode 3. steht. 6. Die Edelgase stehen in der Hauptgruppe VIII des PSE. Erklären Sie mit Hilfe ihres Atombaus, warum sie so reaktionsträge sind. 7. Benachbarte Hauptgruppenelemente unterscheiden sich deutlicher als benachbarte Nebengruppenelemente. Erklären Sie diese Aussage. 8. Woran kann es liegen, dass die Elemente einer Gruppe zwar ähnliche, aber nicht gleiche Eigenschaften haben? 9. Nennen Sie die Elemente der VI. Hauptgruppe und beschreiben Sie den Atombau der beiden ersten Elemente. 10. Hat das Element Germanium Ihrer Meinung nach metallische oder nichtmetallische Eigenschaften? Begründen Sie eine Antwort.
Тема 9. Arbeitsmethoden der Biologie.	1. Welche Methoden nutzt die Biologie? 2. Gegen welche pragmatische Sicht hat sich Karl Popper gestellt? 3. Welche Rolle spielten die Nachbarwissenschaften für die Biologie? 4. Welche Wissenschaft hat sich als eigenständiges Fach zwischen den Wissenschaften Biologie und Chemie herausgebildet? 5. Was benutzt die Bioinformatik im Gegensatz zur theoretischen Biologie? 6. Zu welchen Zwecken finden die Methoden der Statistik Anwendung?
Тема 10. Säuren im Alltag.	1. Nennen Sie einige Säuren aus dem Alltag und beschreiben Sie, wozu man sie verwendet. 2. Wie lässt sich erklären, dass Mineralwasser fade schmeckt, wenn man es längere Zeit offen stehen lässt? 3. Zählen Sie einige Eigenschaften aller Säuren auf. 4. Warum streut man auf selbstgekochte Marmelade Zitronensäurekristalle? 5. Was sind Indikatoren?

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> - Высказывается на иностранном языке с использованием разных по сложности грамматических конструкций и изученного	отлично	зачтено	86-100

		лексического минимума. - Делает ясные, логично построенные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами, детально аргументируя собственную точку зрения и обсуждая противоречивые моменты. - Создает хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты по сложным темам. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя различные функциональные стили.			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> - Высказывается на иностранном языке с использованием основных грамматических конструкций и изученного лексического минимума. - Делает ясные, логично построенные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами и детально аргументируя собственную точку зрения. - Создает хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты, содержащие фактическую информацию и выделяя важные моменты. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя развернутые синтаксические структуры с заученными конструкциями, словосочетания и стандартные обороты для того, чтобы передать ограниченную информацию по темам курса.	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	- Высказывается на иностранном языке с использованием простых грамматических конструкций и минимального количества изученных лексических единиц. - Делает короткие, заранее отрепетированные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами и кратко аргументируя собственную точку зрения. - Создает хорошо структурированные, устные и письменные тексты, содержащие фактическую информацию. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка,	удовлетворительно		55-70

		используя элементарные синтаксические структуры с заученными конструкциями, словосочетания и стандартные обороты для того, чтобы передать ограниченную информацию.			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55	

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Ситникова, И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Уровень В2-С1: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/ И. О. Ситникова, М. Н. Гузь. — 1-е изд. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 88 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866044>
2. Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов/ Deutsch für Biologiestudenten. Arbeitsheft zum Selbstlernen : практикум для самост. работы .- Минск: Изд-во БГУ, 2022- 213 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/908232>
3. Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten: учеб.-метод. пособие / Е. А. Пригодич. – Минск : БГУ, 2023.- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086210>

Дополнительная литература:

1. Васильева, М. М. Немецкий язык: деловое общение : учебное пособие / М.М. Васильева, М.А. Васильева. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2022. - 304 с. - (Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816624>
2. Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим: Учебное пособие / Паремская Д.А., Паремская С.В. - Мн.:Вышэйшая школа, 2017. - 415 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012610>
3. Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник / И. П. Тагиль. — [4-е изд., испр., перераб. и доп.]. — Санкт-Петербург : КАРО, 2015. — 416 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048210>
4. Тагиль, И. П. Грамматика немецкого языка : справочник / И. П. Тагиль. - 8-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : КАРО, 2021. - 480 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864677>
5. Тагиль, И.П. Грамматика немецкого языка в упражнениях : практическое пособие / И. П. Тагиль. - [4-е изд., испр., перераб. и доп.] — Санкт-Петербург : КАРО, 2016. - 384 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048192>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС «Айбукс»
- ООО «Проспект»
- ЭБС РКИ

- ЭБС «Лань»
- Грамматические правила и упражнения - <http://www.deutschesprache.ru/Grammatik/>
- Немецкая грамматика в таблицах - <http://deutsch.lingo4u.de/grammatik/zeiten>
- Каталог словарей, справочников - <http://longer.travel.ru/deutsch/>
- Портал по изучению немецкого языка. Ссылки, справочники и словари по немецкому языку, курсы изучения немецкого языка, материалы по грамматике, тесты - <http://daf.report.ru/>
- Тестирование на знание немецкого языка - http://www.bkc.ru/try_test
- Учебный материал по немецкому языку: немецкая грамматика, аудио-файлы, форумы - <http://deutsch.passivhaus-info.org/>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- ~ Программное обеспечение обучения включает в себя:
- ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения практических занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Общественный проект «Обучение служением»»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель:

Богданова О.С., проектный менеджер отдела сопровождения и менеджмента качества образовательных программ департамента организации образовательной деятельности;
Головин А.В., начальник отдела сопровождения и менеджмента качества образовательных программ департамента организации образовательной деятельности;
Гужова В.Ф., руководитель образовательных программ высшей школы пространственного развития и гостеприимства образовательно-научного кластера «Институт управления и территориального развития»;
Гурин Д.В., заместитель директора департамента организации образовательной деятельности;
Демина Е.С., директор ГБУ Калининградской области «Калининградский областной центр развития добровольчества»;
Краснова А.И., и.о. директора департамента молодежной политики;
Сагателян Н.Х., руководитель образовательных программ высшей школы киберфизических систем образовательно-научного кластера «Институт высоких технологий»;
Торпакова Е.А., руководитель образовательных программ высшей школы образования и психологии образовательно-научного кластера «Институт образования и гуманитарных наук»;
Ушакова Л.О., старший преподаватель высшей школы живых систем образовательно-научного кластера «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)».

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Общественный проект «Обучение служением»».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Общественный проект «Обучение служением»».

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся готовности и способность применять профессиональные знания и навыки для решения социально значимых задач, сочетая академическое обучение с гражданской позицией.

Задачи:

- ~ Сформировать у обучающихся навыки анализа социальной ситуации и постановки проблемы;
- ~ Развить компетенции по разработке и реализации социального проекта в условиях ограничений;
- ~ Сформировать способность к оценке результатов и рефлексивному анализу проектной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.3. Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения УК-1.4. Демонстрирует умения работы в команде в соответствии с распределением ролей при реализации проекта	Знать: - основы планирования проектов, - способы совершенствования собственной проектной деятельности и профессионального развития; - методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, - способы эффективной коммуникации в группе или команде, - признаки эффективной команды, технологии ее создания, правила командного взаимодействия, - алгоритм принятия командных решений и способы преодоления негативных факторов при принятии решений в группе, - методы урегулирования конфликтов; Уметь: - планировать самостоятельную проектную деятельность в решении профессиональных задач, - подвергать критическому анализу проделанную работу; - оценивать свои профессиональные качества, особенности характера, определять направления личностного роста, прогнозировать развитие в профессиональной деятельности, используя методы самодиагностики и цифровые среды, - решать задачи собственного личностного и профессионального

		развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной общественной деятельности, - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе, - определять свою роль в команде с учетом собственных личностных ресурсов и ресурсов участников команды, - использовать эффективные способы социального взаимодействия в процессе принятия группового или командного решения; Владеть: - технологиями и навыками планирования и управления своей деятельностью и совершенствования на основе самооценки, самоконтроля, - методиками постановки цели и задач проекта, - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общественный проект «Обучение служением» включена в учебный план ООП как дисциплина обязательной части блока дисциплин подготовки студентов (2 курс, 3 семестр). Концептуальное внедрение дисциплины в учебный план продиктовано необходимостью формирования у обучающихся способности соединять академические знания, получаемые в ходе освоения образовательной программы, с практической социально значимой деятельностью.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством

электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Добровольческая деятельность: основы и контекст.	Понятие добровольчества: ценности, мотивы, правовые основы. Виды и формы волонтерской деятельности в России и мире. Роль добровольчества в развитии местного сообщества и гражданского общества. Этические принципы волонтерской работы: ответственность, инклюзивность, уважение. Взаимодействие с НКО, органами власти и бизнес-партнерами.
2	«Обучение служением»: концепция и специфика.	Философия и принципы «обучения служением». Отличия от классического волонтерства и благотворительности: рефлексия, связь с компетенциями, оценка эффекта. История возникновения и мировые модели «обучения служением». Связь академического знания и социальной практики: примеры успешных программ. Нормативно-правовая база реализации проектов в образовательной среде. Роль куратора: как согласовывать проект с образовательной программой.
3	Социальное проектирование: от идеи к паспорту проекта.	Что такое социальный проект: цели, задачи, целевые группы, ожидаемые результаты. Этапы жизненного цикла проекта: диагностика, планирование, реализация, оценка. Методы анализа социальной проблемы: интервью, опросы, наблюдение, работа с открытыми данными. Формулировка проблемы и постановка SMART-целей. Разработка логики проекта: дерево проблем/целей, теория изменений. Составление паспорта проекта: разделы, требования, типичные ошибки. Бюджетирование и поиск ресурсов: гранты, партнёрства, краудфандинг. Управление рисками и

		план коммуникаций.
4	Реализация социального проекта.	Командообразование: роли, распределение ответственности, правила взаимодействия. Планирование работ: календарный график, контрольные точки, адаптация плана. Привлечение и мотивация волонтеров: рекрутинг, обучение, поддержка. Взаимодействие со стейкхолдерами: переговоры, согласование интересов, обратная связь. Документирование процесса: отчеты, фото- и видеоматериалы, кейсы. Мониторинг и промежуточные корректировки: как понять, что проект «идёт по плану». Этические и правовые аспекты в ходе реализации (конфиденциальность, согласие на участие и др.).
5	Оценка результатов и рефлексия.	Критерии и методы оценки социального эффекта: количественные и качественные показатели. Сбор обратной связи от beneficiaries и партнёров. Подготовка итогового отчёта: структура, визуализация данных, выводы. Презентация проекта: форматы (публичная защита, видео, инфографика), аргументация результатов. Рефлексия личного опыта: что изменилось в понимании профессии и гражданской роли. Анализ успехов и ошибок: как улучшить проект в будущем. Стратегии тиражирования и устойчивого развития инициативы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Добровольчество как социально-культурный феномен и его роль в развитии общества.

Тема 2. Философия и принципы методики «Обучение служением».

Тема 3. Социальное проектирование.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Понятие социального проекта и специфика социально ориентированного проектирования

Тема 2. Диагностика социальных проблем и инициация проекта

Тема 3. Ресурсы социального проекта: виды и механизмы обеспечения

Тема 4. Планирование проекта: методы, инструменты и прогнозирование результатов

Тема 5. Анализ контекстной ситуации и формулировка проектной проблемы

Тема 6. Разработка гипотезы решения и её валидация

Тема 7. Паспорт проекта: структура, содержание и процедура защиты

Тема 8. Организация и управление реализацией проекта

Тема 9. Мониторинг хода реализации: контроль и корректировка

Тема 10. Оценка итогов проекта: количественные и качественные результаты

Тема 11. Рефлексия и масштабирование опыта: уроки и перспективы

Рекомендуемые виды самостоятельной работе студентов

1. Подготовка аннотированного обзора 3-5 научных статей о добровольчестве как социально-культурном феномене.
2. Составление сравнительной таблицы принципов добровольчества и методики «Обучение служением».
3. Написание эссе «Как добровольчество может изменить локальное сообщество».
4. Провести выбор актуальной социальной проблемы в своем регионе / городе / вузе и провести ее диагностику (опрос, анализ статистики, интервью).
5. Формулирование проблемы в формате «Дерево проблем».
6. Разработка концепции социального проекта (цель, задачи, целевая группа, география).
7. Составление перечня ресурсов (материальные, человеческие, информационные), необходимых для реализации проекта.
8. Формулирование гипотезы решения проблемы с обоснованием ее связи с целью проекта.
9. Разработка паспорта проекта (название, цель, задачи, этапы и сроки реализации, качественные и количественные результаты), подготовка презентации для защиты проекта.
10. Разработка плана мониторинга проекта (индикаторы, методы сбора данных, периодичность), модели ситуаций риска / отклонений от плана проекта и способов их корректировки, чек-листа для контроля выполнения этапов проекта.
11. Разработка анкеты для оценки удовлетворенности участников проекта.
12. Проведение самоанализа проекта с подготовкой краткого отчета.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа и т.п. В том числе предусмотрены следующие виды образовательных технологий: интеллектуальные и деловые игры, презентационные проекты, обращение к мультимедийным образовательным порталам, просмотр актуальных обучающих и художественных видеоматериалов, открытые дискуссии и студенческие дебаты.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных

работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Добровольческая деятельность: основы и контекст.	УК-1.3, УК-1.4	Рефлексия. Опрос.
«Обучение служением»: концепция и специфика.	УК-1.3, УК-1.4	Рефлексия. Опрос.
Социальное проектирование: от идеи к паспорту проекта.	УК-1.3, УК-1.4	Рефлексия. Самооценка. Взаимооценка. Оценка наставником.
Реализация социального проекта.	УК-1.3, УК-1.4	Рефлексия. Самооценка. Взаимооценка. Оценка наставником
Оценка результатов и рефлексия.	УК-1.3, УК-1.4	Рефлексия. Самооценка. Взаимооценка. Оценка наставником

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Прочитайте текст и установите последовательность, вписав в поле ответов последовательность цифр, соответствующей верной последовательности без использования дополнительных символов и пробелов.

Какова верная последовательность этапов социального проектирования?

1. Мониторинг и корректировка проекта;
2. Формулировка проблемы и постановка цели;
3. Разработка паспорта проекта;
4. Реализация проекта;
5. Анализ ситуации и диагностика проблемы.

Ответ: 52341

Прочитайте текст задания, выберите три правильных ответа.

Выберите верные утверждения о принципах методики «Обучение служением».

1. Ориентирована исключительно на волонтерскую помощь без образовательной составляющей;

2. Предполагает рефлексию и анализ полученного опыта;
3. Требует взаимодействия с реальными социальными заказчиками;
4. Не предусматривает оценку результатов;
5. Сочетает академическое обучение и практическую деятельность.

Ответ: 125

Прочитайте текст и установите соответствие.

Сопоставьте разделы паспорта проекта и их содержание. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую из правого столбца:

Раздел паспорта проекта		Содержание раздела	
А.	Цель проекта	1.	Конкретные шаги для достижения цели
Б.	Задачи	2.	Список необходимых средств
В.	Ожидаемые результаты	3.	Измеримое изменение в жизни целевой группы
Г.	Ресурсы	4.	Общее описание желаемого итога

Ответ: 4132

Прочитайте текст задания, выберите правильный ответ и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа.

Вы разрабатываете проект по повышению финансовой грамотности пенсионеров. Какая из формулировок цели соответствует принципу SMART?

1. «Помочь пенсионерам разобраться в финансовых вопросах».
2. «Провести 10 лекций по финансовой грамотности для пенсионеров в городе N до 30 ноября 2025 года».
3. «Повысить уровень финансовой грамотности пенсионеров города N на 40 % за 6 месяцев через цикл образовательных мероприятий»
4. «Сделать пенсионеров более осведомлёнными о банковских продуктах»

Ответ: 3

Обоснование: SMART-цель должна быть: Specific (конкретной): указано, что именно повышается — финансовая грамотность; Measurable (измеримой): на 40 %; Achievable (достижимой): через образовательные мероприятия; Relevant (значимой): для целевой группы (пенсионеры); Time-bound (ограниченной по времени): за 6 месяцев. Варианты 1 и 4 не измеримы, 2 описывает мероприятие, а не цель.

Прочитайте текст задания, выберите два правильных ответа и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа.

Какие индикаторы не подойдут для оценки качественных результатов проекта по инклюзии детей с ОВЗ в школьную среду?

1. Количество проведённых инклюзивных мероприятий.
2. Динамика уровня социализации детей (по оценке педагогов и психологов).
3. Число участников проекта.
4. Изменение отношения одноклассников к детям с ОВЗ (по результатам анкетирования).
5. Уровень удовлетворённости родителей от участия в проекте.

Ответ: 13

Обоснование: Индикаторы под 1 и 3 фиксируют объем деятельности, но не глубину изменений, что демонстрирует их количественный характер.

Дайте ответ на поставленный вопрос и запишите его краткую формулировку.

В чём ошибка формулировки: «Цель — сделать город чище»? Укажите одну ключевую проблему.

Ответ: Неизмеримость (нет критериев оценки достижения цели).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету

1. В чём заключается сущность методики «Обучение служением»? Перечислите её ключевые принципы и отличия от традиционного волонтерства.
2. Каковы признаки и типовые характеристики социального проекта? Приведите 2 примера из российской практики.
3. Опишите алгоритм выявления и формулировки социальной проблемы. Какие методы диагностики вы считаете наиболее эффективными?
4. Перечислите виды ресурсов, необходимых для реализации социального проекта. Как организовать их привлечение (фандрайзинг, партнёрства и т.д.)?
5. Что включает паспорт социального проекта? Назовите 5 обязательных разделов и обоснуйте их значимость.
6. Как выстроить систему мониторинга проекта? Приведите 3 конкретных индикатора для оценки хода реализации.
7. В чём разница между количественными и качественными результатами проекта? Приведите по 2 примера для каждого типа.
8. Опишите этапы рефлексии после завершения проекта. Какие вопросы следует задать команде для анализа опыта?
9. Каковы риски при реализации социального проекта? Предложите 2 способа их минимизации.
10. Как методика «Обучение служением» способствует развитию профессиональных компетенций? Приведите 3 конкретных примера.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает</i> <i>нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение	<i>Включает</i>	хорошо		71-85

	знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

Критерии оценивания ответа студента в рамках устной формы текущей аттестации

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Критерии оценивания реферата / проекта / эссе / письменной работы

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике, документ оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями; работа имеет чёткую композицию и структуру, в тексте отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены, как минимум, сноски и ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания, но есть погрешности в техническом оформлении; письменная работа имеет чёткую композицию и структуру; в тексте работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.

Оценка «удовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в целом работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания соответствующих текстов, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте работы; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи незначительных по содержанию некорректных заимствований.

Оценка «неудовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в работе отмечены нарушения общих требований её написания; есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте письменной работы; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст фрагментарно представляет собой некорректные заимствования трудов другого автора (других авторов).

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Бабешко, Е. А. Обучение служением : учебное пособие / Е. А. Бабешко, А. Д. Барсукова, З. И. Иванова ; под общей редакцией С. А. Мудрак. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2025. — 52 с. — ISBN 978-5-7264-3668-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/509926> (дата обращения: 04.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Вандышева, Л. А. Социальное проектирование: теория и практика : учебное пособие / Л. А. Вандышева. — Самара : Самарский университет, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-7883-1576-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189011> (дата обращения: 04.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Вандышева, Л. А. Социальное проектирование: теория и практика : учебное пособие / Л. А. Вандышева. — Самара : Самарский университет, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-7883-1576-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189011> (дата обращения: 04.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Вандышева, Л. А. Социальное проектирование: теория и практика : учебное пособие / Л. А. Вандышева. — Самара : Самарский университет, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-7883-1576-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189011> (дата обращения: 04.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС АКАДЕМИЯ - общеобразовательные дисциплины для СПО

- ~ ЭБС КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - Базовый комплект «Медицина. Здравоохранение (ВО)», Премиум комплект «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа», Базовый комплект «Медицина. Здравоохранение. СПО», Премиум комплект «Медицина. Здравоохранение. СПО», Комплект «Медицина (ВО). Books in English» (Книги на английском языке)
- ~ ЭБС Знаниум - это политематическая коллекция электронных версий книг, журналов, статей и пр.
- ~ ЭБС Лань - Коллекция издательства "Лань".
- ~ ЭБС РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ - На базе ЭБС IPR BOOKS также собрана художественная и профессиональная литература для иностранных студентов, изучающих русский язык
- ~ ЭБС АЙБУКС - Содержит электронные книги учебного характера по общеобразовательному профилю
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта (<https://eios.kantiana.ru/>), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующего ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитический клуб»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Винокурова Наталья Владимировна, к.б.н., ст.преп. Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Аналитический клуб».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Аналитический клуб»

Цель дисциплины: развитие у студентов навыков чтения и анализа научных статей по направлению подготовки и специализации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.1 Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач УК-1.2 Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения УК-1.4 Демонстрирует умения работы в команде в соответствии с распределением ролей при реализации проекта УК-1.6 Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения и осуществляет переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей УК-1.7 Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров	<u>Знать:</u> - современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия <u>Уметь:</u> - редактировать, составлять и переводить различные академические тексты - применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации - представлять результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) - планировать отдельные стадии исследования и осуществлять подготовку объектов исследования - осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований - составлять протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме <u>Владеть:</u> - современными методами обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации - методами обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований - формами составления протоколов

		испытаний, паспорта продукции, отчета о выполненной работе

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Journal Club» представляет собой факультативную дисциплину подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Современные коммуникативные технологии	Современная коммуникация и ее модели. Способы организации коммуникации. Виды организации коммуникативного пространства: символическая, визуальная, мифологическая, риторическая и другие. Понятие коммуникативной технологии. Палитра коммуникативных технологий в рамках современных Media Relations, интегрированные коммуникации. Базовые исследовательские дисциплины и базовая прикладная деятельность для освоения современных коммуникативных технологий.
2	Редактирование	Академическое письмо как практическая дисциплина.

	составление и перевод различных академических текстов	Научный язык и научный текст. Плагиат. Правила научного цитирования. Текст как целое и как структура. Конспект, план, план-конспект. Реферирование и научный реферат. Аннотация как жанр академического письма. Научный текст как предмет работы переводчика. Психологические предпосылки редактирования научного перевода. Методика переводческого анализа и правки научного текста. Логические основы редактирования научного текста перевода. Работа переводчика над композицией научного текста перевода. Способы изложения и виды научного текста. Редактирование описания и информационного научного описания. Редактирование и реферирование рассуждения. Виды переводческой правки научного текста.
3	Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	Презентация, доклад, рецензия, научный обзор и отчет. Научный доклад как жанр. Реферативный доклад и его особенности. Тезисы доклада. Основные принципы устного выступления. Общие рекомендации к оформлению: грамотность (стилистическая, орфографическая, пунктуационная); достоверность, точность формулировок и четкость структуры; наглядность - схемы, таблицы, диаграммы, графики, фотографии, рисунки, доступность изложения материала для лиц, являющихся потенциальными пользователями предложенных идей и методов. Формулировка цели презентации. Сбор и систематизация материала. Разработка концепции презентации. Создание дизайна презентации. Наполнение презентации. Оптимизация текстов и графики. Вёрстка слайдов.
4	Планирование исследования и подготовка объектов исследования, обработка и анализ научно-технической информации и результатов исследований	Обоснование темы исследования. Введение к научной работе. Обзор научной литературы по теме. Принципы библиографического описания. Оформление библиографии и ссылок. Российские и международные библиографические стандарты. Научные библиотеки и электронные базы данных. Общие понятия и терминология, связанные с процедурами отбора образцов (проб) и предварительной подготовкой. Валидация и верификация методик отбора образцов. Обращение с объектами испытаний.
5	Составление протоколов испытаний, паспорта продукции, отчетов	Современные требования к документированию процедур отбора проб. Изложение правил отбора образцов и обращения с ними в руководстве по качеству лаборатории и документации системы менеджмента. Представление информации об отборе образцов в актах отбора и протоколах испытаний. Регистрация и учет поступающих в лабораторию образцов с помощью компьютерных программ и при их

		отсутствии. Подготовка отчётов по заданной форме по ключевым пунктам исследования.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *практического* типа:

Тема 1. Современные коммуникативные технологии

Тема 2. Редактирование составление и перевод различных академических текстов

Тема 3. Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях

Тема 4. Планирование исследования и подготовка объектов исследования, обработка и анализ научно-технической информации и результатов исследований

Тема 5. Составление протоколов испытаний, паспорта продукции, отчетов

Требования к самостоятельной работе студентов

7. Методические рекомендации по видам занятий

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Современные коммуникативные технологии	УК-1.2 УК-1.4 УК-1.6 УК-1.7	<i>Представление презентаций и обсуждение проблемных вопросов</i>
Редактирование составление и перевод различных академических текстов	УК-1.1 УК-1.6	<i>Представление презентаций и обсуждение проблемных вопросов</i>
Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	УК-1.3 УК-1.4 УК-1.6 УК-1.7	<i>Представление презентаций и обсуждение проблемных вопросов</i>
Планирование исследования и подготовка объектов исследования, обработка и анализ научно-технической информации и результатов исследований	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	<i>Представление презентаций и обсуждение проблемных вопросов</i>
Составление протоколов испытаний, паспорта продукции, отчетов	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	<i>Представление презентаций и обсуждение проблемных вопросов</i>

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Современная коммуникация и ее модели. Способы организации коммуникации.
2. Виды организации коммуникативного пространства: символическая, визуальная, мифологическая, риторическая и другие.
3. Понятие коммуникативной технологии. Палитра коммуникативных технологий в рамках современных Media Relations, интегрированные коммуникации.
4. Базовые исследовательские дисциплины и базовая прикладная деятельность для освоения современных коммуникативных технологий.
5. Академическое письмо как практическая дисциплина. Научный язык и научный текст.
6. Плагиат. Правила научного цитирования.
7. Текст как целое и как структура. Конспект, план, план-конспект.
8. Реферирование и научный реферат. Аннотация как жанр академического письма.
9. Научный текст как предмет работы переводчика.
10. Психологические предпосылки редактирования научного перевода.
11. Методика переводческого анализа и правки научного текста.
12. Логические основы редактирования научного текста перевода.
13. Работа переводчика над композицией научного текста перевода.
14. Способы изложения и виды научного текста.
15. Редактирование описания и информационного научного описания.

16. Редактирование и реферирование рассуждения.
17. Виды переводческой правки научного текста.
18. Презентация, доклад, рецензия, научный обзор и отчет.
19. Научный доклад как жанр. Реферативный доклад и его особенности. Тезисы доклада.
20. Основные принципы устного выступления.
21. Общие рекомендации к оформлению: грамотность (стилистическая, орфографическая, пунктуационная); достоверность, точность формулировок и четкость структуры; наглядность - схемы, таблицы, диаграммы, графики, фотографии, рисунки, доступность изложения материала.
22. Формулировка цели презентации . Сбор и систематизация материала.
23. Разработка концепции презентации.
24. Создание дизайна презентации. Наполнение презентации.
25. Оптимизация текстов и графики. Вёрстка слайдов.
26. И т.д.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и	хорошо		71-85

	образцу с большей степени самостоятель ности и инициативы	иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетвори тельный (достаточно й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Яшина, Н. К. Практикум по переводу с английского языка на русский : учеб. пособие / Н. К. Яшина. - 4-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА : Наука, 2015. - 71, [1] с.

Дополнительная литература

2. Соколов А. В. Социальные коммуникации : учебно-метод. пособие / А. В. Соколов. - М. : Профиздат, 2001. - . - Текст : непосредственный. - 223 с. - (Современная библиотека ; вып.16). - Библиогр.:с.219-220.

3. Кривоко́ра, Е. И. Деловые коммуникации : учеб. пособие для вузов / Е. И. Кривоко́ра. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 188, [1] с. - (Высшее образование - бакалавриат).

4. Современные методологические стратегии: интерпретация, конвенция, перевод : коллектив. моногр. / РАН, Ин-т философии, Ин-т науч. информ. по обществ. наукам ; под общ. ред. Б. И. Пружинина, Т. Г. Щедриной. - Москва : РОССПЭН, 2014. - 526 с. - (Humanitas).

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Агроэкосистемы и современное растениеводство»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

Профиль: «Фундаментальная и прикладная биология»

Лист согласования

Составитель: Астафьева Тамара Валерьевна, к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № от «__» _____ 2026 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Агроэкосистемы и современное растениеводство».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1.Наименование дисциплины: «Агроэкосистемы и современное растениеводство».

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся представлений о современных экологических подходах к решению проблемы обеспечения устойчивого развития агроэкосистем в современных условиях, изучение взаимодействия и взаимозависимости в системе «общество – природа» на определенной территории.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-3: Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий</i>	<i>ПК-3.1: Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий</i>	Знать: законы экологии. Уметь: применять полученные теоретические знания на практике. Владеть: базовыми знаниями по экологии и природопользованию и умело применять их в профессиональной деятельности.
	<i>ПК-3.4: Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий</i>	Знать: эффективность использования малоотходных технологий в производстве, Уметь: применять ресурсосберегающие технологии. Владеть: методами проведения экологических исследований;
<i>ПК-5: способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</i>	<i>ПК-5.3: Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований</i>	Знать: основные методы выполнения экспериментальных, полевых и лабораторных исследований; Уметь: применять на практике методы анализа экологических условий жизни растений. Владеть: основными современными методами постановки, исследования и решения задач сельскохозяйственной экологии;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Агроэкосистемы и современное растениеводство» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемого участниками образовательных отношений, модуль по выбору дополнительной квалификации.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Классификация и особенности агроэкосистем.	Основные понятия, цель и задачи курса «Агроэкология». Классификация и особенности агроэкосистем. Абиотические факторы. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Понятие гомеостаза. Закон минимума Ю. Либиха. Закон лимитирующих факторов Ф. Блекмана. Закон толерантности В. Э. Шелфорда. Почвенно-биотический комплекс – основа агроэкосистем. Состав ПБК. Типы связей в почвенном биотическом

		сообществе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Функциональная роль почвы в экосистемах. Основные виды негативных воздействий на ПБК. Оценка токсичности ПБК. Особенности и принципы нормирования содержания химических элементов в почве. Почвоутомление. Организация работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв. Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем. Идентичность, особенности проявления и отклонения основных экологических законов, правил, принципов во взаимосвязях в природных и создаваемых человеком ценозах (закон внутреннего динамического равновесия, закон генетического разнообразия, закон видового разнообразия). Сравнительный анализ круговорота питательных веществ в агроэкосистемах и природных экосистемах. Энергетика экосистем. Правило пирамиды продукции. Продуктивность (биологическая) природных экосистем и агроэкосистем. Механизмы популяционного равновесия. Адаптация видов в природных экосистемах и агроэкосистемах.
2	Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.	Агроэкосистемы и их функционирование в условиях техногенеза. Техногенные воздействия на агроэкосистемы и их последствия. Продуктивность агроценозов в условиях загрязнения. Экологические подходы к нормированию антропогенных нагрузок. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства. Химизация сельскохозяйственного производства, как процесс

		целенаправленного антропогенного воздействия на агроэкосистемы. Экологические проблемы мелиорации, механизации. Экологические проблемы животноводства. Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Понятие «безотходные и малоотходные технологии производства». Принципы формирования безотходных производств. Технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов. Энерго- и ресурсосбережение в системе АПК — сохранение плодородия почв (рациональный севооборот, внесение органики) и бережное расходование природных ресурсов, использование естественных механизмов регулирования популяций. Переход к поликультурам. Включение в агроландшафт естественных ценозов, создание лесополос, залужение эрозийно-опасных земель. Проблемы производства экологически чистой продукции. Основные виды токсикантов, содержащихся в пищевых продуктах: тяжелые металлы, пестициды, нитраты, микотоксины, радионуклиды и др. распределение токсикантов техногенного происхождения в органах с/х растений. Источники загрязнения. Действие токсикантов на здоровье человека и теплокровных животных. Экологическая биотехнология. Устойчивость и оптимизация агроэкосистем. Типы и виды агроландшафтов. Факторы, вызывающие нарушение экологического равновесия в агроландшафтах. Свойства экосистем, определяющие их устойчивость. Основные принципы организации агроэкосистем. Понятие — оптимальный агроландшафт. Регуляция и оптимизация агроэкосистем. Регуляция и

		<i>оптимизация пастбищного и ферменных биогеоценозов. Оптимизация с/х производства с учетом эколого-экономических факторов.</i>

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Основные понятия, цель и задачи курса «Агроэкосистемы и современное растениеводство».

Тема 2. Классификация и особенности агроэкосистем.

Тема 3. Почвенно-биотический комплекс – основа агроэкосистем.

Тема 4. Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем.

Тема 5. Агроэкосистемы и их функционирование в условиях техногенеза.

Тема 6. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.

Тема 7. Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве.

Тема 8. Проблемы производства экологически чистой продукции.

Тема 9. Устойчивость и оптимизация агроэкосистем.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Определение выноса биогенных элементов с с/х угодий в гидрографическую сеть.

Тема 2. Оценка токсичности почвенно-биотического комплекса.

Тема 3. Оценка состояния окружающей среды по диагностике живых и мертвых тканей листьев древесных растений.

Тема 4. Оценка экологической устойчивости агроэкосистем.

Тема 5. Регуляция и оптимизация территории хозяйства.

Тема 6. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от животноводческих комплексов.

Тема 7. Влияние загрязнения водоема пестицидами и минеральными удобрениями.

Тема 8. Определение биологической активности почвы в различных агроэкосистемах.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	<i>Классификация и особенности агроэкосистем.</i>	<i>Почвенно-биотический комплекс</i>
2	<i>Классификация и особенности агроэкосистем.</i>	<i>Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем.</i>
3	<i>Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.</i>	<i>Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от</i>

		<i>животноводческих комплексов.</i>
4	<i>Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.</i>	<i>Определение биологической активности почвы в различных агроэкосистемах</i>

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Основные понятия, цель и задачи курса «Агроэкосистемы и современное растениеводство». Классификация и особенности агроэкосистем. Почвенно-биотический комплекс – основа агроэкосистем. Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем. Агроэкосистемы и их функционирование в условиях техногенеза. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства. Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Проблемы производства экологически чистой продукции. Устойчивость и оптимизация агроэкосистем.

2. Практические занятия проводятся в виде семинаров, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на семинар). Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

3. На лабораторных занятиях студенты осваивают методы изучения животных и работают непосредственно с объектами изучения. По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, план работы, результаты и выводы.

Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам.

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Классификация и особенности агроэкосистем.</i>	<i>ПК-3 ПК-5</i>	<i>Опрос, тестирование</i>
<i>Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.</i>	<i>ПК-3 ПК-5</i>	<i>Опрос, тестирование</i>
<i>Итоговый контроль по дисциплине</i>	<i>ПК-3 ПК-5</i>	<i>зачет</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые тестовые задания.

1) Эрозия и истощение почв относятся к ...

1. Прямым отрицательным антропогенным воздействиям
2. Косвенным отрицательным антропогенным воздействиям
3. Прямым положительным отрицательным воздействиям
4. Косвенным положительным антропогенным воздействиям

Ответ 1

2) Ирригация это...

1. Обводнительные гидротехнические мероприятия
2. Осушительные гидротехнические мероприятия
3. Облесение канав
4. Облесение оврагов

Ответ 1

3) Агроэкосистемы занимают...

1. ½ суши Земли
2. 1/3 суши Земли
3. ¼ суши Земли
4. всю сушу Земли

Ответ 2

4) В растениеводческих хозяйствах данного типа используется залежно-переложная система земледелия. В таких системах происходит постоянная ротация участков пашни и естественной растительности для восстановления плодородия почв.

1. компромиссное
2. экстенсивное
3. интенсивное

Ответ 2

5) Какой фактор является главной причиной деградации почв

1. засуха
2. интенсификация сельского хозяйства
3. стихийные бедствия
4. вырубка лесов

Ответ 2

Типовые задания для обсуждения.

1. Роль экологии в развитии сельского хозяйства.

2. Основные группы сельскохозяйственных животных и растений.
3. Функционирование агроэкосистемы.
4. Сельскохозяйственное загрязнение.
5. Проблема стоков.
6. Биогаз и его образование.
7. Сельскохозяйственное загрязнение.
8. Пестициды и их остатками.
9. Загрязнение почвы тяжелыми металлами.
10. Загрязнение почвы и продуктов питания нитратами.
11. Нормы применения удобрений.
12. Вопросы рационального природопользования в сельском хозяйстве.
13. Экологически чистые продукты.
14. ГМО.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Агроэкология как наука.
2. Продуценты, и их роль в экосистеме.
3. Закон экологического оптимума, минимума и закон толерантности.
4. Понятие «экосистема».
5. Классификация агроэкосистем, отличительные черты агроэкосистем.
6. Агробιοοценоз. Структура полевого БГЦ.
7. Культурные растения как компонент агроэкосистемы.
8. Сорные растения как компонент агроэкосистемы.
9. Основные принципы регуляции и оптимизации агроэкосистем на уровне растительного организма, популяции и агробιοοценоза.
10. Эффективность использования малоотходных технологий в производстве.
11. Структура пастбищного биогеоценоза.
12. Негативные изменения пастбищного БГЦ под влиянием экологических факторов. Экологоемкость пастбища.
13. Улучшение и восстановление деградированных пастбищ. Агростепь.
14. Ферменный биогеоценоз. Структура.
15. Технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.
16. Изменения ферменного БГЦ в процессе эксплуатации.
17. Оптимизация местообитания с/х животных.
18. Производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов.
19. Влияние света на сельскохозяйственных животных.
20. Классификация культурных растений по требованиям к условиям освещения.
21. Свет как лимитирующий фактор.
22. Тепло как экологический и лимитирующий фактор
23. Осадки как экологический фактор, водный баланс организмов.
24. Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды.
25. Почва как среда обитания.
26. Влияние избытка и недостатка элементов в почве на жизнедеятельность живых организмов.
27. Межвидовые взаимоотношения в агроэкосистеме.
28. Внутривидовые взаимоотношения в агроэкосистеме (положительные).
29. Внутривидовые взаимоотношения в агроэкосистеме (отрицательные).
30. Функциональная роль почвы в агроэкосистемах.

31. Почвоутомление.
32. Состав почвенно-биотического комплекса.
33. Структура почвенно-биотического комплекса и типы связей в нем.
34. Круговорот биогенов в природных экосистемах агроэкосистемах.
35. Энергетика природных экосистем и агроэкосистем.
36. Биотический потенциал и сопротивление среды.
37. Адаптация видов в природных экосистемах и агроэкосистемах.
38. Экологические проблемы механизации сельского хозяйства.
39. Экологические проблемы химизации сельского хозяйства.
40. Экологические проблемы, связанные с применением пестицидов в растениеводстве.
41. Экологические проблемы, связанные с применением высоких доз минеральных удобрений в сельском хозяйстве.
42. Экологические проблемы мелиорации.
43. Экологические проблемы животноводства.
44. Биогенного загрязнения вод в условиях интенсификации аграрного производства.
45. Эвтрофикация водоемов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает <i>нижестоящий уровень</i> . Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени	Включает <i>нижестоящий уровень</i> . Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или	хорошо		71-85

	самостоятельности и инициативы	обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Неудовлетворительный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования: учеб. пособие для бакалавров/ Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп.. - М.: Юрайт, 2012. - 319, [1] с.: ил. + 1 эл. опт. диск. - (Бакалавр. Базовый курс). - Вариант загл.: Основы рационального природопользования. - Библиогр.: с. 317-319. - ISBN 978-5-9916-2795-5. - ISBN 978-5-9916-1876-2: 10214.01. Имеются экземпляры в отделах: всего 3: ч.з.N1(2), ЭБС Кантиана(1)
2. Агроэкология. Методология, технология, экономика [Текст] = AGROECOLOGY. Methodology, technology, economics : учебник для студентов вузов / [В. А. Черников и др.] ; под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса. - М. : КолосС , 2004. - 399 с.

Дополнительная литература

1. Куликов, Я. К. Агроэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 319 с. - <https://e.lanbook.com/book/65154#authors>.
2. Иванов И. В., Кудеяров В. Н. Эволюция почв и почвенного покрова: теория, разнообразие природной эволюции и антропогенных трансформаций почв. М.: Изд-во ГЕОС, 2015. – 924 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=469639&sr=1

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Знаниум - политематическая коллекция электронных версий книг, журналов, статей и пр.
- ~ ЭБС Лань - Коллекция издательства "Лань".
- ~ ЭБС АЙБУКС - Содержит электронные книги учебного характера по общеобразовательному профилю
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая химия»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Скрыпник Любовь Николаевна, кандидат биологических наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Аналитическая химия».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Наименование дисциплины: «Аналитическая химия».

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся теоретических представлений о химических и физико-химических методах анализа, а также развитие практических умений и навыков проведения качественного и количественного анализа.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии	Знать: – теоретические основы протекания различных типов химических реакций, используемых в аналитической химии. Уметь: – пользоваться мерной посудой, аналитическими весами, готовить и стандартизировать растворы аналитических реагентов. Владеть: – пониманием прописей методик химических и физико-химических методов анализа.
	ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований	Знать: – современные статистические программы, используемые при обработки данных химического эксперимента. Уметь: – статистические обрабатывать и интерпретировать результаты химического эксперимента. Владеть: – методами математической статистики для обработки результатов анализа.
	ОПК-6.3 Использует современные образовательные и информационные технологии для получения новых математических и естественнонаучных знаний	Знать: – теоретические основы современных химических и физико-химических методов анализа, используемых при изучении свойств химических и биологических объектов. Уметь: – выбирать наиболее оптимальные экспериментальные и расчетные методы, включая методы статистической обработки данных, при изучении химических и

		биологических объектов. Владеть: – правилами эксплуатации приборов и оборудования, используемых при проведении анализов исследуемых проб.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» (Б1.О.12) представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Типы химических реакций и процессов в аналитической химии	Предмет аналитической химии, классификация методов анализа. Основные типы химических реакций в аналитической химии: кислотно-основные, комплексообразования, окисления - восстановления. Используемые процессы: осаждение-растворение, экстракция, сорбция.

		Константы равновесия реакций и процессов. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Ионы. Структура растворителей и раствора. Сольватация, ионизация, диссоциация. Поведение электролитов и неэлектролитов в растворах. Теория Дебая-Хюккеля. Коэффициенты активности. Концентрационные константы. Общая и равновесная концентрации. Условные константы.
2	Метрологические основы химического анализа	Аналитический сигнал. Способы выражения зависимости аналитический сигнал - содержание. Соотношение аналитический сигнал/шум. Контрольный опыт. Способы определения концентрации веществ. Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний. Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Стандартные образцы, их изготовление, аттестация и использование. Статистическая обработка результатов измерений. Закон нормального распределения случайных ошибок, t- и F-распределения. Среднее, дисперсия, стандартное отклонение. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков.
3	Отбор проб и подготовка их к анализу	Схема анализа природного объекта, ее этапы. Предварительное обследование. Пробоотбор. Правильность отбора пробы и ее представительность. Отбор пробы однородных и неоднородных веществ. Основные способы перевода пробы в анализируемую форму.

4	Общая характеристика методов разделения и концентрирования	Значение методов разделения и концентрирования, области применения. Классификация методов по природе процессов, лежащих в их основе. Классификация методов по числу и природе фаз матрицы и концентрата. Особенности многоступенчатых процессов разделения и концентрирования. Виды концентрирования. Понятие об абсолютном и относительном концентрировании, индивидуальном и групповом концентрировании. Место разделения и концентрирования в аналитическом цикле. Взаимосвязь методов концентрирования и определения и объекта анализа. Сочетание концентрирования с методами определения. Комбинированные и гибридные методы. Количественные характеристики разделения и концентрирования. Коэффициент распределения, степень извлечения, коэффициент концентрирования и коэффициент разделения. Хроматография. Общая характеристика метода.
5	Химические методы анализа	Сущность гравиметрического анализа, преимущества метода. Прямые и косвенные методы определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Погрешности в гравиметрическом анализе. Общая схема определений. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Изменения состава осадка при высушивании и прокаливании. Зависимость формы осадка от скорости образования первичных частиц их роста. Условия получения кристаллических осадков. Гомогенное осаждение. Старение осадка. Причины загрязнения осадка (совместное осаждение, соосаждение, последующее осаждение). Классификация различных видов соосаждения (адсорбция, окклюзия, изоморфизм и др.). Термогравиметрический анализ. Титриметрические методы анализа.

		Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Первичные стандарты, требования к ним. Фиксаны. Вторичные стандарты. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексометрическое титрование.
6	Физико-химические методы анализа	Оптические методы анализа. Спектр электромагнитного излучения. Основные типы взаимодействия вещества с излучением: эмиссия, поглощение, рассеяние. Классификация спектроскопических методов. Спектры атомов. Основные и возбужденные состояния атомов, характеристики состояний. Энергетические переходы. Правила отбора. Законы испускания и поглощения. Спектры молекул; их особенности. Основные законы поглощения электромагнитного излучения (Бугера) и закон излучения (Ломакина-Шейбе). Связь аналитического сигнала с концентрацией определяемого соединения. Аппаратура. Способы монохроматизации лучистой энергии. Классификация спектральных приборов. Основные характеристики методов атомной и молекулярной спектрометрии. Общая характеристика электрохимических методов. Классификация. Понятия об электрохимической ячейке, индикаторном и электроде сравнения. Прямая и косвенная потенциометрия. Кулонометрия. Теоретические основы. Закон Фарадея. Способы определения количества электричества. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование.

		Примеры практического применения. Вольтамперометрия. Индикаторные электроды и классификация вольтамперометрических методов. Преимущества и недостатки ртутного электрода. Применение твердых электродов. Получение и характеристика вольтамперной кривой. Полярография. Потенциал полуволны. Факторы, влияющие на величину потенциала полуволны. Современные виды вольтамперометрии. Амперометрическое титрование. Хроматографические методы анализа. Теоретические основы аналитической хроматографии. Основные характеристики хроматографического процесса и параметры хроматограмм. Качественный и количественный анализ в хроматографии. Параметры удерживания. Время удерживания. Объем удерживания. Абсолютные и исправленные величины удерживания. Коэффициент распределения. Коэффициент емкости. Коэффициент удерживания, его физический смысл. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Коэффициент разделения. Степень разделения (разрешение). Принципиальная схема хроматографа. Выбор условий хроматографического определения. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Методы и аппаратные особенности жидкостной хроматографии. Ионообменная хроматография. Планарные хроматографические методы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Раздел 1. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии

Тема 1: Предмет и задачи аналитической химии. Равновесие в идеальных и реальных системах. Термодинамические, реальные и условные константы равновесия.

Тема 2: Протолитическая теория Бренстада-Лоури. особенности протекания кислотно-основных реакций. Буферные растворы.

Тема 3: Окислительно-восстановительные реакции. Уравнение Нернста. Факторы, влияющие на формальный потенциал.

Тема 4: Равновесие в осадок-насыщенный раствор. Реакции комплексообразования.

Раздел 2. Метрологические основы химического анализа

Тема 5: Виды погрешностей в химическом анализе. Представление результатов химического анализа. Аналитический сигнал и количественные расчеты в химическом анализе.

Раздел 3. Отбор проб и подготовка их к анализу

Тема 6: Стадии химического анализа. Отбор проб и подготовка их к анализу.

Раздел 4. Общая характеристика методов разделения и концентрирования

Тема 7: Методы маскирования, концентрирования и разделения.

Раздел 5. Химические методы анализа.

Тема 8: Классификация химических методов анализа. Гравиметрия.

Тема 9: Титриметрический метод анализа.

Раздел 6. Физико-химические методы анализа.

Тема 10: Спектроскопические методы анализа. Теоретические основы спектроскопических методов. Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия. Спектрофотометрия.

Тема 11: Электрохимические методы анализа (потенциометрия, кулонометрия, вольтамперометрия, кондуктометрия).

Тема 12: Хроматография. Теоретические основы. Газовая хроматография, жидкостная хроматография, планарная хроматография.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1: Предмет и задачи аналитической химии. Равновесие в идеальных и реальных системах. Термодинамические, реальные и условные константы равновесия.

Решение задач по теме: Нахождение ионной силы растворов сильных электролитов, расчет коэффициента активности, расчет активной концентрации, расчет реальных и условных констант.

Тема 2: Протолитическая теория Бренстада-Лоури. особенности протекание кислотно-основных реакций. Буферные растворы.

Решение задач по теме: Нахождение pH растворов сильных и слабых кислот и оснований. Расчет pH и буферной емкости буферных растворов.

Тема 3: Окислительно-восстановительные реакции. Уравнение Нернста. Факторы, влияющие на формальный потенциал.

Решение задач по теме: Расчет окислительно-восстановительных потенциалов с учетом влияния факторов различной природы.

Тема 4: Равновесие в осадок-насыщенный раствор. Реакции комплексообразования.

Решение задач по теме: Нахождение растворимости малорастворимых соединений. Расчет условных констант комплексообразования.

Тема 5: Классификация химических методов анализа. Гравиметрия.

Решение задач по теме: Количественные расчеты в гравиметрическом анализе.

Тема 6: Титриметрический метод анализа.

Решение задач по теме: Количественные расчеты в титриметрическом анализе.

Тема 7: Спектроскопические методы анализа. Теоретические основы спектроскопических методов. Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия. Спектрофотометрия.

Решение задач по теме: Количественные расчеты в спектроскопических методах анализа.

Тема 8: Электрохимические методы анализа (потенциометрия, кулонометрия, вольтамперометрия, кондуктометрия).

Решение задач по теме: Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.

Тема 9: Хроматография. Теоретические основы. Газовая хроматография, жидкостная хроматография, планарная хроматография.

Решение задач по теме: Количественные расчеты в хроматографии.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Метрологические основы химического анализа	1. Методы статистической обработки результатов анализа. Виды погрешностей в химическом анализе. 2. Представление результатов химического анализа.
2	Химические методы анализа	1. Кислотно-основное титрование. Приготовление растворов титрантов и их стандартизация. Определение массы уксусной кислоты, гидроксида натрия в растворе неизвестной концентрации. Стандартизация гидроксида натрия по щавелевой кислоте. 2. Окислительно-восстановительное титрование - перманганатометрия. Определение содержания железа в соли Мора. 3. Комплексонометрия. Стандартизация раствора трилона Б по раствору сульфата магния. Комплексонометрическое определение никеля в растворе неизвестной концентрации.
3	Физико-химические методы анализа	1. Спектрофотометрический метод анализа. Определение концентрации раствора железа роданидом аммония. 2. Спектрофотометрический метод анализа. Определение концентрации раствора никеля диметилглиоксимом. 3. Разделение фотосинтетических пигментов методом бумажной хроматографии.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Равновесие в идеальных и реальных

системах. Особенности протекания кислотно-основных реакций. Буферные растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Равновесие в осадок-насыщенный раствор. Реакции комплексообразования. Виды погрешностей в химическом анализе. Представление результатов химического анализа. Гравиметрия. Титриметрический метод анализа. Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия. Спектрофотометрия. Электрохимические методы анализа (потенциометрия, кулонометрия, вольтамперометрия, кондуктометрия). Хроматография.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим разделам: Типы химических реакций и процессов в аналитической химии. Химические методы анализа. Физико-химические методы анализа.

3. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Типы химических реакций и процессов в аналитической химии	ОПК-6	Контрольная работа, включающая теоретические вопросы и решение задач по теме
Метрологические основы химического анализа	ОПК-6	Отчеты по лабораторным работам
Отбор проб и подготовка их к анализу	ОПК-6	Отчеты по лабораторным работам
Общая характеристика методов разделения и концентрирования	ОПК-6	Отчеты по лабораторным работам
Химические методы анализа	ОПК-6	Контрольная работа, включающая теоретические вопросы и решение задач по теме Отчеты по лабораторным работам
Физико-химические методы анализа	ОПК-6	Контрольная работа, включающая теоретические вопросы и решение задач по теме Отчеты по лабораторным работам

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тема: Типы химических реакций и процессов в аналитической химии

Контрольная работа № 1.

- 1) Рассчитайте pH 0,20 М раствора дигидрофосфата натрия.
- 2) Рассчитайте pH раствора, содержащего 0,10 М гидрофосфата натрия и 0,30 М дигидрофосфата натрия
- 3) Рассчитайте растворимость оксалата кальция в 0,0010 М растворе соляной кислоты
- 4) Вычислить закомплексованность и равновесную концентрацию Ag^+ в растворе, содержащем $1 \cdot 10^{-3}$ М нитрата серебра и 0,022 М аммиака.
- 5) Вычислить закомплексованность и равновесную концентрацию Co^{2+} в $1 \cdot 10^{-2}$ М растворе хлорида кобальта, содержащем 1,04 М аммиак.

Тема: Химические методы анализа

Контрольная работа № 2.

- 1) Какие навески сплава, содержащего около 65% Pb и 15% Sn, потребуются для определения этих элементов, если свинец определяют в виде PbSO_4 (масса осадка 0,5000 г), а олово в виде SnO_2 (масса осадка 0,2000 г).

- 2) Из навески 0,1500 г серного колчедана получили осадок BaSO_4 массой 0,5155 г. Каково содержание (ω , %) серы в колчедане? Пересчитайте содержание серы на абсолютно сухое вещество, если влажность колчедана 2,55%.
- 3) Рассчитайте объём раствора осадителя ($\omega((\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 4\%$; $\rho = 1,0 \text{ г/см}^3$), необходимый для осаждения кальция из раствора хлорида кальция, в котором предполагается содержание 0,0500 г Ca^{2+} ?
- 4) Из навески буры 0,6227 г приготовили 200 см^3 раствора. 20,00 см^3 этого раствора оттитровали 19,50 см^3 раствора HCl . Вычислите нормальную концентрацию раствора буры и молярную концентрацию раствора HCl .
- 5) Вычислите величину навески CaCO_3 (х. ч.), если после обработки её 50,00 см^3 0,2 М раствора HCl на титрование избытка кислоты израсходовано 10,00 см^3 раствора NaOH . Установлено, что на титрование 25,00 см^3 NaOH расходуется 24,00 см^3 HCl .

Тема: Физико-химические методы анализа

Контрольная работа № 3.

- 1) Относительное оптическое поглощение моносультфосалицилатного комплекса железа при 510 нм в кювете с $l=5,0 \text{ см}$ равна 0,225. Раствор сравнения содержал 0,050 мг железа в 50,0 мл. Определите концентрацию железа (мг/л) в растворе, если молярный коэффициент поглощения комплекса равен $1,8 \cdot 10^3 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$.
- 2) Для определения магния и железа атомно-эмиссионным методом в почве навеску пробы массой 0,200 г разложили в 50 мл концентрированной HNO_3 . Полученные данные по определению Mg и Fe в данном растворе пробы и двух стандартных растворах приведены в таблице ниже. Определите концентрацию магния и железа в образце по градуировочной зависимости и рассчитайте их содержание в мг/г почвы.

Таблица. Экспериментальные данные

Раствор	Стандартный №1	Стандартный № 2	Проба
$C_{\text{ме}}, \text{ мг/л}$	0,5	5,1	-
$I(\text{Mg}), \text{ тыс. отн.ед.}$	118,3	1279,1	970,0
$I(\text{Fe}), \text{ тыс. отн.ед.}$	44,0	475,2	45,5

- 3) Сплав, содержащий никель, растворили, раствор перенесли в мерную колбу вместимостью 100 мл и объем раствора довели до метки аммиачным буферным раствором. Перенесли 10 мл полученного раствора в электролизер и оттитровали спиртовым раствором диметилглиоксима при потенциале ртутного каплюющего электрода $-1,85 \text{ В}$. В этих условиях восстанавливается тетрааммиакат никеля и диметилглиоксим. Какую форму имеет кривая титрования? Рассчитайте процентное содержание никеля в сплаве, если объем титранта, соответствующий точке эквивалентности, равен 2,1 мл, навеска сплава 1,5672 г.
- 4) Неизвестное соединение имеет время удерживания 19,5 мин. Время удерживания для гексана и гептана равно соответственно 13,7 и 29, 3 мин. Определите, что это за соединение, если индексы Ковача для бензола 650, изопрена 500,2, октана 800, диметилгексана 736,6, триметилпентана 710,6, метилпентана 772,7?
- 5) Из десяти определений содержания марганца в пробе требуется подсчитать стандартное отклонение единичного анализа и доверительный интервал среднего значения Mn, %: 0,69; 0,68; 0,70; 0,67; 0,67; 0,69; 0,66.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Предмет аналитической химии, классификация методов анализа.
2. Основные типы химических реакций в аналитической химии. Константы равновесия реакций и процессов. Состояние веществ в идеальных и реальных системах.
3. Теория Дебая-Хюккеля. Коэффициенты активности. Концентрационные константы.
4. Общая и равновесная концентрации. Условные константы.

5. Кислотно-основные реакции. Протолитическая теория Бренстада-Лоури. особенности протекания кислотно-основных реакций. Буферные растворы.
6. Окислительно-восстановительные реакции. Уравнение Нернста. Факторы, влияющие на формальный потенциал.
7. Равновесие в осадок-насыщенный раствор.
8. Реакции комплексообразования и их применение в аналитической химии.
9. Схема анализа природного объекта, ее этапы.
10. Значение и классификация методов разделения и концентрирования, области применения.
11. Сущность гравиметрического анализа, преимущества метода. Общая схема проведения гравиметрического анализа. определений.
12. Титриметрические методы анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе.
13. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование.
14. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.
15. Кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексометрическое титрование.
16. Общая характеристика спектроскопических методов.
17. Спектр электромагнитного излучения.
18. Основные типы взаимодействия вещества с излучением: эмиссия (тепловая, люминесценция), поглощение, рассеяние.
19. Классификация спектроскопических методов.
20. Спектры атомов. Основные и возбужденные состояния атомов, характеристики состояний. Энергетические переходы.
21. Спектры молекул; их особенности.
22. Основные законы поглощения электромагнитного излучения (Бугера) и закон излучения (Ломакина-Шейбе). Связь аналитического сигнала с концентрацией определяемого соединения.
23. Атомно-эмиссионный метод.
24. Атомно-абсорбционный метод.
25. Абсорбционная спектроскопия в УФ - и видимых областях.
26. Люминесцентная спектроскопия.
27. Общая характеристика электрохимических методов. Классификация. Электрохимические ячейки.
28. Индикаторный электрод и электрод сравнения.
29. Потенциометрия. Потенциометрическое титрование.
30. Кулонометрия.
31. Вольтамперометрия. Полярография.
32. Амперометрическое титрование.
33. Теоретические основы аналитической хроматографии. Основные характеристики хроматографического процесса и параметры хроматограмм.
34. Газовая хроматография.
35. Жидкостная хроматография.
36. Планарная хроматография.
37. Математическое планирование эксперимента в аналитической химии.
38. Статистическая оценка результатов измерения. Стандартное отклонение, доверительный интервал
39. Уравнение регрессии и регрессионный анализ.
40. Закон сложения погрешностей.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i>	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Аналитическая химия : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 1 on-line, 394 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1913234>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009311-6 : Б. ц. - Текст : электронный.

2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учеб. пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек, И. Е. Талуть. - 2-е изд. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. - 1 on-line, 542 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-004685-3 : Б. ц. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - 5-е изд., стер. - Москва : Дашков и К°, 2023. - 1 on-line, 198 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082446>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-05402-0 : Б. ц. - Текст : электронный.

2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Москва : ГЕОТАР-Медиа, 2020. - 1 on-line, 320 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454787.html>

3. Белюстин, А. А. Потенциометрия: физико-химические основы и применения : учеб. пособие для вузов / А. А. Белюстин. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015. - 333 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм. указ.: с. 321-327. - ISBN 978-5-8114-1838-1 : 850.08 р. - Текст : непосредственный.

4. Филимонова, Н. А. Основы аналитической химии : лабораторный практикум / Н. А. Филимонова. - Волгоград : Волгоград. ГАУ, 2019. - 1 on-line, 80 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=1289038>

5. Мельситова, И. В. Лабораторный практикум по аналитической химии : учеб. пособие / И. В. Мельситова ; Белорус. гос. ун-т им. В. И. Ленина. - Минск : БГУ, 2019. - 191, [1] с. : ил., рис., табл. - Библиогр.: с. 181. - ISBN 978-985-566-743-9 : 250.00 р. - Текст : непосредственный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Анатомия и морфология растений»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Петрова Наталия Григорьевна, канд. биол. наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Анатомия и морфология растений»**.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Анатомия и морфология растений».

Целью освоения дисциплины «Анатомии и морфологии растений» является формирование у обучающихся научных знаний о закономерностях внешнего и внутреннего строения растений, о целостности тела растительного организма, о его приспособительных особенностях к среде обитания и изменениях в ходе онтогенеза, а также формирование обучающихся основы знаний по анатомии и морфологии растений, необходимых для усвоения систематики, филогении и эволюции растений.

Задачи дисциплины:

- 1) Познакомить обучающихся с анатомическими и морфологическими особенностями строения растительного организма, сформированными в процессе онтогенеза и филогенеза.
- 2) Сформировать у обучающихся представление о структуре растения как живого организма со всеми особенностями его строения и функций, присущих живому организму, находящемуся в постоянном взаимодействии с окружающей средой.
- 3) Сформировать у обучающихся научно-материалистическое мировоззрение, взгляда на природу как совокупности взаимосвязанных и взаимообусловленных явлений и процессов, умения анализировать и выявлять причинно-следственные связи природных явлений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП базового высшего образования обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК 1.1 Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач; ОПК 1.2 Использует методы наблюдения над биологическими объектами, идентифицирует и классифицирует биологические объекты для решения профессиональных задач; ОПК 1.3 Использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и искусственной среде для решения профессиональных задач	Знать: - топографические закономерности в строении растений и закономерности формообразования в процессе индивидуального развития. Уметь: - интерпретировать общие закономерности преобразования структуры растений в процессе эволюции. Владеть: - знаниями о биологическом разнообразии растительных организмов
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния	ОПК 2.1. Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем. ОПК 2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов. ОПК 2.3. Использует физиологические, цитологические, биохимические,	Знать: - особенности анатомо-морфологического строения растений на различных этапах онтогенеза и их физиологические и биохимические изменения. Уметь: - использовать полученные знания в профессиональной деятельности. Владеть: - методами анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и

живых объектов и мониторинга среды их обитания	биофизические методы анализа для мониторинга среды обитания живых объектов. ОПК 2.4. Проводит исследования структурно-функциональной организации биологических объектов	мониторинга среды их обитания.
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК 8.1 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации. ОПК 8.2. Работает с современным оборудованием и анализирует полученные результаты	Знать: - основные методы, применяемые для изучения живых объектов. Уметь: - правильно подойти к вопросу по выбору объекта для исследований; - использовать современное оборудование, применяемое в анатомо-морфологических и систематических исследованиях. - применять полученные знания по интерпретации результатов полевых и лабораторных исследований в области генетики и селекции. <i>Владеть:</i> - навыками и методами анатомических и морфологических исследований растений (фиксация, гербаризация, зарисовка). - навыками работы на современном оборудовании при описании и анализе растений.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анатомия и морфология растений» входит в блок обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.О.08 дисциплин подготовки обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология».

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1		Анатомия и морфология растений	Ботаника: низшие растения
ОПК-2			Ботаника: высшие растения
ОПК-8			Основы молекулярной биологии
			Общая биохимия
			Физиология растений

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной

внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Аудиторная работа (всего):	52
в т. числе:	
Лекции	20
Практические занятия	8
Лабораторные работы	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	36
Контроль	18
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

1. Введение. Основные этапы развития растительного мира. Роль растений в природе и их значение в жизни человека. Необходимость изучения растений для рационального использования и охраны растительного мира. Разделы ботаники. Морфология и анатомия растений, ее задачи и значение для смежных ботанических дисциплин. Основные этапы развития растительного мира в разные геологические периоды истории Земли. Появление наземных растений как важнейший этап в развитии растительного мира. Возникновение органов: корня, стебля, листьев. Специализация клеток и возникновение тканей. Общая характеристика низших и высших растений.

2. Растительная клетка. Особенности строения клетки высших растений. Форма и размер растительных клеток. Состав растительных клеток. Протопласт (физико-химические свойства, химический состав). Органеллы клетки. Продукты жизнедеятельности протопласта (вакуоль, запасные вещества и др.). Образование оболочки при делении клетки. Срединная пластинка (межклеточное вещество). Оболочка первичная и вторичная, их состав, строение и свойства. Плазмодесмы. Поры. Межклетники. Продукты жизнедеятельности протопласта (запасные питательные вещества, вакуоли и клеточный сок).

3. Системы растительных тканей. Специализация клеток в связи с их функциями. Ткани растений; их роль и положение в теле растения. Понятие о первичных и вторичных тканях. Образовательные ткани (меристемы). Покровные ткани. Первичная покровная ткань (эпидерма). Вторичная покровная ткань (перидерма). Всасывающая, запасная, ассимиляционные ткани. Выделительные клетки и системы. Проводящие ткани: ксилема и флоэма (первичная и вторичная). Проводящие пучки. Изменения клеточных оболочек в различных тканях в связи с их специализацией.

4. Вегетативные органы. Развитие и строение вегетативных органов. Основные периоды и фазы онтогенеза семенного растения. Строение зародыша. Типы прорастания семян. Морфология проростка. Корреляция в росте органов проростка.

Корень. Основные функции корня. Топографические зоны корня: деления, растяжения, поглощения, проведения. Корневой чехлик. Корневые волоски. Внутреннее строение корня: перидерма, первичная кора, центральный цилиндр. Особенности заложения и расположения первичных проводящих тканей. Отличие строения корня от стебля. Перицикл. Вторичное утолщение корня. Камбий и его деятельность. Корень главный, боковые корни и придаточные. Строение корневой системы в зависимости от

условий среды и видовых особенностей растения. Дополнительные функции и метаморфозы корней.

Побег. Понятие о побеге. Узел, междоузлие. Листорасположение. Строение почки как зачатка побега. Типы почек. Конус нарастания. Заложения камбия и дифференциация тканей. Верхушечный и вставочный рост побега.

Стебель и его основные функции. Строение однолетнего стебля двудольного растения. Переход от пучкового строения проводящей системы к кольцевому. Строение стебля однодольного растения. Структурные процессы, приводящие к отмиранию однолетних трав. Строение многолетнего стебля древесных растений. Зимующие и спящие почки. Годичный прирост побега. Формирование ранней и поздней древесины в связи с разрастанием и прекращением роста листьев. Кольцесосудистая и рассеяннососудистая древесина. Заложение пробкового камбия. Перидерма, ее образование, значение. Чечевички. Возрастные изменения многолетнего ствола. Корка, ядровая древесина, заболонь, их значение в жизни дерева.

Гистологические отличия вторичного луба и вторичной древесины голосеменных от покрытосеменных. Эволюция проводящих элементов. Специализация элементов древесины покрытосеменных в связи с развитием их функций- водопроводящей, механической и запасающей. Строение древесины у примитивных цветковых растений. Теоретическое и прикладное значение изучения древесины.

Лист и его функции. Возникновение листа в эволюции высших растений. Заложение и развитие листа. Части листа, их роль. Листья простые и сложные. Разнообразие листьев в пределах годичного побега; связь с онтогенетическими изменениями растения; их биологическое значение. Типы листорасположения. Анатомическое строение листа. Жилкование. Листопад, его биологическое значение.

Основные этапы эволюции стелы в связи с эволюцией морфологического строения растений. Строение тела безлистных риниофитов. Расчленение протостелы в связи с формированием листьев у псилотума и плауна. Диктиостела папоротников. Эвстела голосеменных и двудольных растений, атактостела однодольных в связи с характером строения верхушки вегетативного побега и листового следа.

Анатомическое и морфологическое строение растений, приспособленных к различным условиям обитания. Особенности строения растений листопадных лесов. Приспособление различных жизненных форм к перезимованию. Особенности строения листа мезофитов-деревьев, луговых трав, а также лесных трав- сциофитов. Строение растений аридных областей (степи, пустыни, полупустыни). Ксерофиты-суккуленты и склерофиты, пикнофиты.

Морфологическое и анатомическое строение стеблевых и листовых суккулентов. Основные особенности строения листа, стебля, корневой системы склерофитов. Особенности жизненных форм и ритма развития растений пустыни.

Строение растений избыточного увлажненных местообитаний (гидрофитов). Особенности строения тканей и органов водных растений в связи со спецификой их онтогенеза. Морфологическое и анатомическое строение кустарничков олиготрофных верховых болот. Изменение основных функций органа как основа его метаморфоза. Органы аналогичные и гомологичные, их критерии (характер строения, положение на растении, наличие переходных форм). Метаморфоз побега. Видоизменение надземных и подземных побегов. Метаморфоз листа. Видоизменения вегетативных органов у насекомоядных растений. Метаморфоз корня. Редукция листьев и корней у паразитных растений.

5. Генеративные органы. Размножение цветковых растений, строение органов размножения.

Вегетативное размножение. Специализированные органы вегетативного размножения. Корнеотпрысковые растения. Роль вегетативного размножения в природе и в практической деятельности человека.

Генеративный конус нарастания; развитие цветка. Строение цветка и функции его частей. **Андроцей.** Морфологическое и анатомическое строение тычинки. Строение пыльца. Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита.

Гинецей. Типы гинецея. Части пестика. Строение завязи. Типы плацентации. Строение семязачатка. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Процесс двойного оплодотворения.

Соцветия, их типы.

Цветение и опыление. Перекрестное опыление; приспособления к перекрестному опылению (однодомные и двудомные растения, диогамия, гетеростиллия и т.д). Самоопыление, клейстогамия. Ветроопыляемые и насекомоопыляемые растения; особенности строения их цветка. Семя, его части. Развитие семени. Апомиксис, полиэмбриония. Зародыш однодольных и двудольных растений. Типы семян в зависимости от места отложения в них запасных питательных веществ. Плод, его биологическое значение. Строение околоплодника. Классификация плодов. Приспособления к распространению плодов и семян.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Контактная работа преподаватель-студент предусматривает лекционную и лабораторную части согласно рабочей программе данного курса, а также контроль самостоятельной работы студентов, по темам предложенным преподавателем.

Темы лекционных занятий:

1. **Введение.** Основные этапы развития растительного мира. Роль растений в природе и их значение в жизни человека. Основные этапы развития растительного мира в разные геологические периоды истории Земли. Появление наземных растений как важнейший этап в развитии растительного мира.
2. **Растительная клетка.** Особенности строения клетки высших растений.
3. **Системы растительных тканей.** Специализация клеток в связи с их функциями. Ткани растений (меристематические, покровные, механические, основные, проводящие).
4. **Вегетативные органы.** Развитие и строение вегетативных органов. Корень, стебель, лист.
5. **Генеративные органы.** Цветок, соцветия, плоды.

В конце лекции для проверки остаточных знаний преподаватель вправе провести опрос (устный, письменный) или тест размещённый в электронно-образовательной среде БФУ им. И.Канта

Лабораторные работы проводятся в специальных лабораториях (319, 226) оснащённых бинокулярными микроскопами. Лабораторные работы выполняются студентами в рабочих тетрадях (альбомы). Студенты делают зарисовки объектов и краткое их описание. После каждого пройденного раздела дисциплины работы защищаются.

Темы лабораторных работ

Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
Растительная клетка	1. <i>Строение растительной клетки.</i> 2. <i>Запасные вещества растительной клетки. Минеральные включения.</i>
Системы растительных тканей.	3. <i>Меристематические и покровные ткани.</i> 4. <i>Механические и основные ткани.</i>

	<i>5. Проводящие ткани. Сосудисто-волокнистые пучки.</i>
Вегетативные органы.	<i>6. Морфология и анатомия корня.</i> <i>7. Морфология побега</i> <i>8. Анатомия стебля.</i> <i>9. Морфология и анатомия листа.</i>
Генеративные органы	<i>10. Цветок.</i>
	<i>11. Соцветия</i>
	<i>12. Плоды</i>

Требования к самостоятельной работе студентов

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 36 часа. Эта работа предполагает:

- подготовку к лабораторным занятиям (изучение лекционного материала);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к текущему (тестирование по отдельным темам) и промежуточному контролю.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ; сформированность общеучебных умений; оформление материала в соответствии с требованиями; высокий процент (более 54%) правильных ответов по итоговому компьютерному тестированию.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Лабораторная работа	- Студент изучает практический ход тех или иных процессов, исследует явления в рамках заданной темы — применяя методы, освоенные на лекциях; - приобретает навыки работы с ботаническими объектами; - сопоставляет результаты полученной работы с теоретическими концепциями; - осуществляет интерпретацию итогов лабораторной работы, оценивает применимость полученных данных на практике, в качестве источника научного знания.	Рабочая тетрадь (альбом)

2	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце занятия в течение 15-20 мин. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест	Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

Экзамен по дисциплине Анатомия и морфология растений служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Критерии, этапы и шкалы оценивания прописаны в «Положении о балльно-рейтинговой оценке учебных достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Растительная	ОПК-1	ОПК-1.1.	Текущий:	Задание на

клетка, особенности её строения.	ОПК-2	ОПК-1.2. ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК-2.3 ОПК-2.4	-защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2		
2. Системы растительных тканей	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК-2.3 ОПК-2.4		
	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2		
3. Вегетативные органы	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК-2.3 ОПК-2.4		

	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2		
4. Генеративные органы	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
Итоговый			экзамен	

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Задание на выполнение лабораторной работы	индивидуальная	зачтено/не зачтено	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленным задачам.
Задание на подготовку к тестированию	индивидуальная	100 балльная шкала	При подготовке к тестированию следует придерживаться тематике.
Перечень вопросов, выносимых на экзамен	индивидуальная	Неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично	Знать учебный материал в соответствии с перечнем вопросов на экзамен

Тестовые задания

1. Как называются клетки, имеющие примерно равные размеры по всем направлениям:

- А - прозенхимные
- Б - паренхимные
- В - прокариотические
- Г – эукариотические

(паренхимные)

2. Как называются зелёные пластиды, в которых осуществляется процесс фотосинтеза:

- А – лейкопласты
- Б – хлоропласты
- В – пропластиды
- Г – хромопласты

(хлоропласты)

3. Назовите одномембранные структурные компоненты растительных клеток:

- А – митохондрии
- Б – вакуоль
- В – лизосомы
- Г – ядро

(вакуоль, лизосомы)

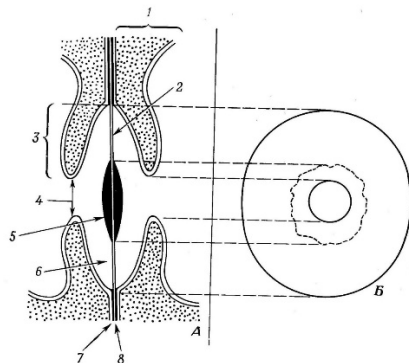
4. Бесцветные пластиды называются (лейкопласты)

5. Сопоставьте фазы развития клеточной стенки с образующимися компонентами:

Эмбриональная	Первичная клеточная стенка
Растяжения	Клеточная пластинка
Дифференцировки	Вторичная клеточная стенка

(1-2; 2-1; 3-3)

6. Какой цифрой обозначен торус?



(5)

7. Назовите ткань, к которой относят камбий:

A – проводящая

Б – основная

В – механическая

Г – образовательная

(образовательная)

8. Устьичный комплекс в котором замыкающие клетки окружены парой побочных клеток, общая стенка которых находится под прямым углом к замыкающим клеткам:

А – пораццiтны́й

Б – аномоцитный

В – диацитный

Г – пародитный

(диацитный)

9. Назовите структурные элементы эпидермы:

А – основные клетки

Б- клетки Страсбургера

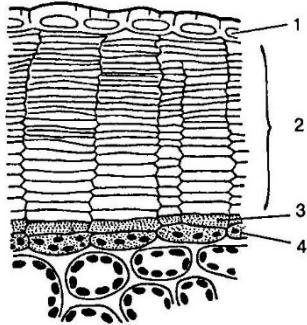
В - побочные клетки устьиц

Г – замыкающие клетки

(основные клетки, побочные клетки устьиц, замыкающие клетки)

10. Первичная образовательная ткань называется ____ (прокамбий)

11. Какой цифрой обозначен феллоген?



(3)

12. Как называется меристема, формирующая центральный цилиндр:

- А – периблема
- Б – плерома
- В – дерматоген
(плерома)

13. Назовите структурные компоненты первичной коры корня:

- А – мезодерма
- Б - периблема
- В – эндодерма
- Г – экзодерма
- Д – эпидерма
(мезодерма, эндодерма, экзодерма)

14. Корневая система, образованная зародышевым корешком, называется системой ____ (главного корня)

15. Боковые почки, образующиеся вне пазухи листа, называются _____ (придаточными)

16. Цветок, с околоцветником из одного круга, чаще чашечковидный называется _____ (гаплохламидным)

17. Назовите составные части пестика:

- А – черешок
- Б – рыльце
- В – столбик

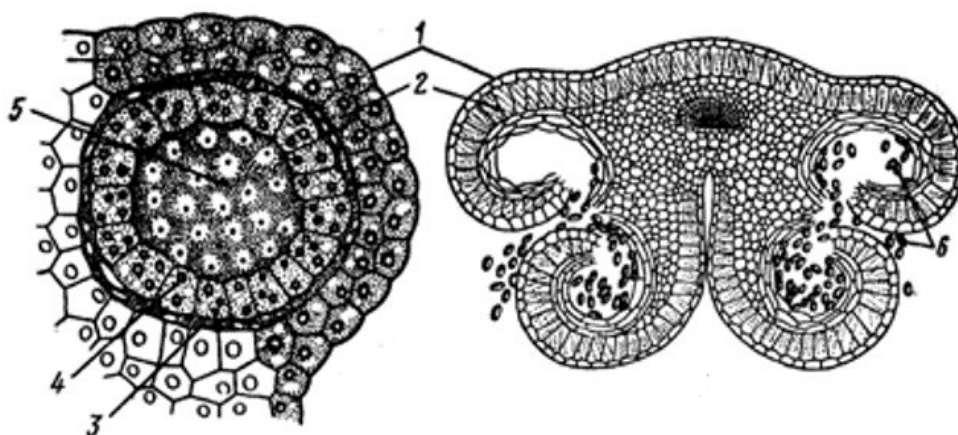
Г – стебелёк

Д – завязь

(рыльце, столбик, завязь)

18. Семязачаток, у которого нуцеллус изогнут в виде подковы и микропиле вследствие этого расположено рядом с фуникулуcom, называется _____ (амфитропным)

19. Какой цифрой обозначен эндотелий?



(2).

20. Сопоставьте виды растений и их соцветия

Пшеница	Кисть
Черёмуха	Колос
Бузина чёрная	Метёлка
Сирень	Щиток

(1-2; 2-1; 3-4; 4-3)

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Морфология и анатомия растений, её задачи и значение для смежных ботанических дисциплин.
2. Появление наземных растений как важнейший этап в развитии растительного мира. Возникновение органов: корня, стебля, листьев.
3. Особенности строения клетки высших растений.
4. Пластиды (хлоропласты, лейкопласты, хромопласты)
5. Клеточная оболочка, первичная и вторичная, их состав, строение и свойства.
6. Поры, плазмодесмы, межклетники.
7. Специализация клеток в связи с их функциями.
8. Ткани растений, их роль и положение в теле растений.
9. Образовательные ткани (меристемы).

10. Покровные ткани (эпидерма, перидерма).
11. Всасывающая, запасающая, ассимиляционные ткани.
12. Выделительные ткани и системы.
13. Проводящие ткани (ксилема, флоэма).
14. Проводящие пучки.
15. Изменения клеточных оболочек в различных тканях в связи с их специализацией.
16. Строение зародыша.
17. Морфология проростка (однодольного, двудольного растения).
18. Топографические зоны корня.
19. Особенности заложения и расположения первичных проводящих тканей в корне. Первичное строение корня.
20. Вторичное утолщение корня. Камбий и его деятельность.
21. Конус нарастания побега, заложение камбия и дифференциация тканей.
22. Пучковое строение стебля двудольного растения.
23. Переход от пучкового строения проводящей системы к кольцевому у двудольных растений.
24. Строение многолетнего стебля древесного растения.
25. Строение стебля однодольного растения. Структурные процессы, приводящие к отмиранию однолетних трав.
26. Гистологические отличия вторичного луба и вторичной древесины голосеменных от покрытосеменных.
27. Анатомическое строение листа (дорзовентрального, изолатерального, радиального).
28. Этапы эволюции стелы в связи с эволюцией морфологического строения растений.
29. Органы аналогичные и гомологичные, их критерии (характер строения, положение на растении, наличие переходных форм).
30. Генеративный конус нарастания; развитие цветка.
31. Строение цветка и функции его частей.
32. Андроцей. Морфологическое и анатомическое строение тычинки. Строение пыльца. Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита.
33. Гинецей. Типы гинецея.
34. Строение завязи. Типы плацтации.
35. Строение семязачатка. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита.
36. Процесс двойного оплодотворения.
37. Соцветия, их типы.
38. Семя, его части. Развитие семени. Типы семян в зависимости от места отложения в них запасных питательных веществ.
39. Плод, его биологическое значение. Классификация плодов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательно е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльн ая шкала (академичес кая) оценка	Двухбал льная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинг овая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на	отлично	зачтено	86-100

		основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Эверт Рэй Франклин. Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений: строение, функции и развитие. Из-во: Лаборатория знаний, 2020. – 603 с. /текст: электронный// ЭБС ZNANIUM.COM
2. Ефремова Л.П. Ботаника: учебное пособие для вузов, Издательство: Поволжский государственный университет, 2018. – 84 с. Уровень образование: ВО - Бакалавриат/текст: электронный// ЭБС ZNANIUM.COM

Дополнительная литература

1. Анатомия и морфология растений: глоссарий/ Рос. Гос. Ун-т им. И. Канта; [сост. Н. Г. Петрова]. – Калининград: РГУ им. И. Канта, 2008. – 29 с. (библиотека БФУ имени И. Канта УБ УБ (95), ч.з.Ш(1)).
2. Анатомия семенных растений: в 2 кн./ К. Эзау ; пер. с англ. А. Е. Васильева [и др.] ; под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: Мир, 1980. – 218с. (библиотека БФУ имени И. Канта УБ ч.з.Ш(1), НА(1),
3. Бавтуто Г.А., Еремин В.М. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учеб.пособие для студ.биолог.спец.пед.вузов/ Г. А. Бавтуто, В. М. Еремин. – Минск: Вышэйш. Шк., 1997. 375 с. (библиотека БФУ имени И. Канта УБ ч.з.Ш(1), НА(8)).
- 4.Ботаника: морфология и анатомия растений: [учеб. пособие для вузов]/ [А. Е. Васильев [и др.]. – 2-е изд., перераб.. – М.: Просвещение, 1988. – 479 с. (библиотека БФУ имени И. Канта УБ УБ(84), НА(1)).
5. Ботаника: в 4 т. : учеб. для вузов/ под ред. А. К. Тимонина. – М.: Академия, 2009 - . – (Высшее профессиональное образование. Естественные науки).

- Т. 4: в 2 кн.. кн. 2: Систематика высших растений/ А. К. Тимонин, Д. Д. Соколов, А. Б. Шипунов. – 350с. (библиотека БФУ имени И. Канта УБ ч.з.Ш(1)).
6. Вехов, В. Н. Практикум по анатомии и морфологии высших растений: (Вегетативные органы)/ В. Н. Вехов, Л. И. Лотова, В. Р. Филин. Под ред. А. Н. Сладкова. - Москва: Изд-во МГУ, 1980. - 192 с. (библиотека БФУ имени И. Канта УБ НА(2), УБ(13)).
7. Еленевский, А. Г. Ботаника высших, или наземных, растений: Учебник для студ. педвузов, обуч. по спец. "Биология"/ А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров. - М.: Academia, 2000. - 429 с. (библиотека БФУ имени И. Канта УБ (94), НА(1), ч.з.Ш(1)).
8. Зайчикова, С. Г. Ботаника: учебник для фармацевт. училищ и колледжей/ С. Г. Зайчикова, Е. И. Барабанов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 287с. (библиотека БФУ имени И. Канта УБ УБ(14), МБ(ЧЗ)(1))
9. Малый практикум по ботанике. Морфология и анатомия растений: учеб. пособие для вузов/ [А. К. Тимонин [и др.]. – Москва: Академия, 2012. – 202с. (библиотека БФУ имени И. Канта ч.з.Ш(1)).
10. Уткина, И. А. Ботаника: морфология и анатомия высших растений: лаб. Практикум : учеб. пособие для вузов/ И. А. Уткина, А. А. Бетехтина; Федер. Агентство по образованию, Урал. Гос. Ун-т им. А. М. Горького. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2009. – 184 с. (библиотека БФУ имени И. Канта ч.з.Ш(1)).
11. Strasburger. Ботаника В 4-х т., Т. 3: Эволюция и систематика: / Под ред. Тимонина А.К. -Учебник для вузов на основе учебника Э. Страсбургера, Ф. Нолля, Г. Шенка и др. - М.: Академия, 2007. - 287 с. (библиотека БФУ имени И. Канта ч.з.Ш(1)).

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплины «Анатомия и морфология растений» используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой.

Для проведения лабораторных работ используются ауд. № 319, 226 оборудованные монокулярными, бинокулярными, тринокулярными микроскопами, расходным оборудованием, плазменной панелью с компьютером.

лаборатория анатомо-морфологических исследований растений, ауд.321: Автомат для окраски линейного типа StainMate MAX; SHANDON EXCELSIOR ES - автомат для скоростной высококачественной гистологической проводки тканей; Водяная баня SB80; Микроскоп Axioscope A1 Carl Zeiss; Ротационный механический микротом HM 325; Нагревательный столик «МИКРОСТАТ - 30/80»; Станция для заливки биологических тканей парафином Thermo; Термостат Binder BD53.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Анатомия человека»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Швайко Дарья Александровна, старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреаев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Анатомия человека».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Анатомия человека».

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостное представление об организме человека, его структурах и системах, их динамической взаимосвязи.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности ОПК-3.2. Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления, результатов и механизмов онто- и филогенеза в профессиональной деятельности	Знать: основы эволюционной теории, генетический аппарат клетки, онто- и филогенез. Уметь: анализировать структурную и функциональную организацию биологических объектов с помощью эволюционной теории; использовать генетический аппарат клетки для объяснения строения и функционирования организмов; исследовать онто- и филогенез с помощью молекулярной биологии, генетики и биологии развития. Владеть: знаниями об эволюционной теории, генетическом аппарате клетки, онто- и филогенезе; навыками применения методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития.
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1. Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации ОПК-8.2. Работает с современным оборудованием и анализирует полученные результаты	Знать: методы сбора (наблюдение, измерение, эксперимент) и обработки информации; принципы систематизации данных; способы представления информации (таблицы, графики, диаграммы); работа с современным оборудованием; методы анализа результатов Уметь: собирать информацию с помощью различных методов; обрабатывать и систематизировать данные; представлять информацию наглядно и понятно; работать с оборудованием и анализировать результаты Владеть: навыками сбора, обработки, систематизации и представления информации; навыками работы с современным

		оборудованием; способностью анализировать полученные результаты и делать обоснованные выводы.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анатомия человека» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Введение. Основные положения и принципы анатомической науки. Опорно-двигательная система.	Анатомия человека как наука. Основные понятие анатомии. Опорно-двигательный аппарат, его особенности у человека в связи с прямохождением. Строение осевого скелета, конечностей, черепа. Кость, как динамическая структура. Роль костного аппарата в жизнедеятельности организма, взаимоотношение формы и функции костей. Общие закономерности строения

		соединений костей. Функциональная анатомия мышц. План строения мышц, взаимоотношение их структуры, формы, положения и функции. Вспомогательные аппараты мышц: рычаги, фасции, синовиальные влагалища, сесамовидные кости.
1	Тема 2. Спланхнология. Пищеварительная система.	Пищеварительная система. Развитие и план строения органов системы пищеварения. Особенности строения и положения разных органов пищеварения в зависимости от их функций. Развитие и строение желез пищеварительной системы. Расположение и функциональное значение брюшины.
1	Тема 3. Спланхнология. Дыхательная система.	Дыхательная система. Функциональная анатомия дыхательных путей и легких. Особенности строения гортани и легких у человека. Роль гортани в генезе звуков. Топография и функциональное значение плевры.
1	Тема 4. Спланхнология. Мочеполовая система	Мочеполовая система. Онтогенез и строение почек и мочевыводящих путей. Развитие и план строения органов половой системы.
1	Тема 5. Система органов кровообращения. Лимфатическая система.	Сердечно-сосудистая система. Общая анатомия кровеносной системы. Анатомические типы сосудов, их характеристика. Строение definitive сердца и сердца плода. Структура стенки сердца. Артерио-венозные анастомозы. Понятие о коллатеральном и редуцированном кровообращении. Функциональная анатомия лимфатической системы: особенности строения и расположения лимфатических капилляров, сосудов, узлов и коллекторов. Морфологическое выражение трофической и иммунологической функции лимфатической системы.
1	Тема 6. Эндокринная система	Железы - органы, образованные возбудимой тканью. Анатомические особенности желез внутренней секреции. Понятие о glandularной и диффузной эндокринной системе.

		Основные эндокринные железы, их анатомические особенности.
1	Тема 7. Нервная система.	Нервная система. Органы чувств. Развитие и план строения спинного и головного мозга человека. Серое и белое вещество мозга. План строения спинномозговых и черепномозговых нервов. Оболочки мозга. Закономерности строения соматического и вегетативного отделов периферической части нервной системы. Анатомия органов зрения, слуха и равновесия. Строение глазного яблока, слезного аппарата, мышц глазницы. Строение среднего и внутреннего уха. Особенности строения органов обоняния, вкуса и осязания.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение. Основные положения и принципы анатомической науки. Опорно-двигательная система.

Тема 2. Спланхнология. Пищеварительная система.

Тема 3. Спланхнология. Дыхательная система.

Тема 4. Спланхнология. Мочеполовая система

Тема 5. Система органов кровообращения. Лимфатическая система.

Тема 6. Эндокринная система

Тема 7. Нервная система.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Опорно-двигательная система. Типы соединений костей.

Тема 2. Пищеварительная система. Этапы пищеварения. Желудки пищеварительной системы.

Тема 3. Дыхательная система. Верхние и нижние дыхательные пути. Дыхательные движения. Объем лёгких.

Тема 4. Система органов кровообращения. Особенности пренатального и постнатального кровообращения.

Тема 5. Нервная система. Вегетативная НС. Особенности иннервации внутренних органов.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

Например,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы

1	Тема 1. Опорно-двигательная система. Тема 2. Спланхнология. Пищеварительная система. Тема 3. Спланхнология. Дыхательная система. Тема 4. Спланхнология. Мочеполовая система Тема 5. Система органов кровообращения. Лимфатическая система. Тема 6. Эндокринная система Тема 7. Нервная система.	Строение и классификация костей. Отделы скелета. Классификация мышц. Работа мышц. Отделы пищеварительной системы. Строение органов ЖКТ. Отделы дыхательной системы. Строение органов дыхания. Дыхательные пути. Почки и мочевыводящая система. Строение нефрона. Мужская и женская половая системы. Круги кровообращения. Камеры и клапаны сердца. Слои сердца. Строение кровеносных и лимфатических сосудов. Органы лимфатической системы. Движение лимфы. Железы внутренней секреции. Контроль секреции. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось. Строение ЦНС. Поперечный срез спинного мозга. Сагиттальный срез головного мозга. Отделы ЦНС. Мозговые оболочки.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- работу с конспектами лекций; в ходе выполнения конспектов рекомендуется оставлять поля, на которых в ходе самостоятельной работы можно делать пометки.
- выполнение домашних заданий по составлению схем, докладов, инфографик, концепт-карт и пр.
- подготовку к защите лабораторных работ, включающая изучение морфологии и расположение органов относительно друг друга в организме человека.
- подготовку к текущему и итоговому контролю.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике

безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. Основные положения и принципы анатомической науки. Опорно-двигательная система.	ОПК-3 ОПК-8	Заполнение конспекта, тест
Тема 2. Спланхнология. Пищеварительная система..	ОПК-3 ОПК-8	Заполнение конспекта, тест
Тема 3. Спланхнология. Дыхательная система.	ОПК-3 ОПК-8	Заполнение конспекта, тест
Тема 4. Спланхнология. Мочеполовая система	ОПК-3 ОПК-8	Заполнение конспекта, тест
Тема 5. Система органов кровообращения. Лимфатическая система.	ОПК-3 ОПК-8	Заполнение конспекта, тест
Тема 6. Эндокринная система	ОПК-3 ОПК-8	Заполнение конспекта, тест
Тема 7. Нервная система.	ОПК-3 ОПК-8	Заполнение конспекта, тест

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. ЖКТ начинается:	а) в желудке; б) во рту; в) в прямой кишке.
2. Анализирующий отдел зрительной сенсорной системы находится в:	а) глазном яблоке; б) затылочной коре больших полушарий; в) лобной коре больших полушарий; г) затылочной коре малых полушарий.
3. Третий желудочек находится ...	а) за двенадцатиперстной кишкой; б) в промежуточном мозге; в) в дуге аорты.
4. дыхательные движения совершаются ...	а) наружной плевральной плёнкой; б) рёбрами и диафрагмой; в) ноздрями; г) хаонами.
5. Периферическая нервная система обеспечивает...	а) периферические слух и зрение; б) связь ЦНС с органами и тканями; в) связь ЦНС с астралом.
6. Поджелудочная железа – это орган...	а) наружной секреции; б) смешанной секреции; в) внутренней секреции.
7. Какую кровь несут в себе артерии?	а) артериальную; б) от тканей к сердцу; в) венозную; г) от сердца к тканям.
8. Лимфоузлы – это...:	а) сплетения лимфатических сосудов; б) органы лимфатической системы; в) скопления сгущенной лимфы.
9. Слуховые рецепторы находятся в	а) внешнем ухе; б) внутреннем ухе; в) среднем ухе.
10. Мышцы-антагонисты ...	а) осуществляют надавливание в противоположные стороны; б) осуществляют тягу в противоположные стороны; в) строят козни главному герою.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Кость как орган. Рост кости в длину и толщину. Классификация костей.
2. Классификация соединения костей. Непрерывные соединения, их виды, примеры.
3. Классификация соединения костей. Прерывные соединения. Элементы суставов.
4. Классификация суставов по строению и форме. Объем движений в суставах.
5. Позвоночный столб. Физиологические изгибы позвоночника. Строение позвонка. Соединения позвонков.
6. Скелет верхних конечностей (пояс и свободная конечность).
7. Скелет нижних конечностей (пояс и свободная конечность).
8. Мышца как орган. Строение и классификация мышц. Вспомогательный аппарат мышц.

9. Части пищеварительной системы. Строение стенки пищеварительной трубки. Особенности строения слизистой оболочки в разных отделах.
10. Части пищеварительного тракта. Мышечная оболочка в разных отделах пищеварительного тракта.
11. Полость рта, строение стенок, органы полости рта.
12. Слюнные железы: положение, ход и впадение протока.
13. Строение зуба. Зубная формула.
14. Желудок: топография, строение, функции.
15. Тонкая кишка. Части, особенности строения стенки, функции.
16. Толстая кишка, ее части. Особенности строения, функции.
17. Печень: положение, строение, функции. Структурно-функциональная единица печени.
18. Поджелудочная железа: положение, строение, функции.
19. Наружный нос. Полость носа: строение стенок, сообщения. Околоносовые пазухи, их значение.
20. Гортань как воздухопроводящий и голосообразующий орган. Хрящи гортани, их соединения.
21. Система органов дыхания, ее части. Особенности строения стенок дыхательных путей. Трахея и главные бронхи. Бронхиальное дерево.
22. Легкие: внешнее и внутреннее строение. Структурно-функциональная единица легких. Границы легких.
23. Почки: положение, строение, функции. Структурно-функциональная единица.
24. Мочевой пузырь и мочеиспускательный канал: положение, строение, особенности в женском и мужском организме.
25. Мужские половые органы: строение, функции.
26. Женские половые органы: строение, функции.
27. Селезенка: положение, строение, функции.
28. Щитовидная, паращитовидная железы: топография, строение, функции.
29. Вилочковая железа, топография, возрастные особенности, строение, функции.
30. Надпочечники: топография, строение, функции.
31. Сердечно-сосудистая система и ее составные части. Артерии, вены, капилляры, особенности строения стенок.
32. Сердце: положение, внешнее строение. Кровоснабжение сердца.
33. Сердце: камеры, клапанный аппарат. Строение стенки, проводящая система.
34. Круги кровообращения. Кровоснабжение сердца.
35. Лимфатическая система, ее составные части, функции.
36. Лимфатические узлы, их строение, функции. Основные группы регионарных лимфатических узлов.
37. Нервная система: строение и функции. Морфофункциональная единица нервной системы.
38. Спинной мозг: топография, внешнее и внутреннее строение.
39. Оболочки мозга. Межоболочечные пространства.
40. Отделы головного мозга на срединном сагиттальном разрезе.
41. Желудочковая система головного мозга.
42. Конечный мозг, его части. Доли полушарий, борозды и извилины.
43. Конечный мозг. Базальные ядра. Внутренняя капсула.
44. Вегетативная нервная система, функции, особенности строения.
45. Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы, функции. Парасимпатические узлы, их положение.
46. Симпатический отдел вегетативной нервной системы, функции. Симпатический ствол. Вегетативные сплетения брюшной полости и таза.
47. Черепные нервы.

48. Обонятельный анализатор, его части.
49. Зрительный анализатор, его части.
50. Слуховой анализатор, его части.
51. Вкусовой анализатор, его части.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятель	хорошо		71-85

	степени самостоятельности и инициативы	но найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Прищепа, И. М. Анатомия человека: учебное пособие / И.М. Прищепа. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2023. — 459 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-985-475-579-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1915950>
2. Ериков, В. М. Анатомо-физиологические особенности организма человека: учебное пособие / В. М. Ериков, А. А. Никулин, Т. А. Сидоренко. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. - 316 с. - ISBN 978-5-4499-1511-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1906949>
3. Анатомия человека = Human Anatomy: учебное пособие / Е. С. Околокулак, Ф. Г. Гаджиева, С. А. Сидорович, Д. А. Волчкевич. - Минск: Вышэйшая школа, 2021. - 416 с. - ISBN 978-985-06-3304-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2130326>

Дополнительная литература

1. Козлов, В. И. Анатомия нервной системы: учебное пособие для студентов / В. И. Козлов, Т. А. Цехмистренко. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2022. - 216 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-93208-573-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1985750>
2. Кабак, С. Л. Анатомия человека: учебник / С. Л. Кабак. - Минск: Вышэйшая школа, 2021. - 224 с. - ISBN 978-985-06-3293-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2130324>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Педагогика и психология»

Шифр: 06.03.01/06.04.01

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Рогатюк Г.Ф., старший преподаватель Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Педагогика и психология».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1.Наименование дисциплины: «Педагогика и психология».

Цель изучения дисциплины: ознакомление студентов с основами современной общей психологии, возрастной психологии и педагогики

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию, модернизации и реализации основных общеобразовательных программ	ПК-1.1. Понимает и применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни)	Знать: основные понятия, категории, закономерности педагогики и психологии; возрастные и индивидуально-психологические особенности обучающихся; методы и формы обучения, воспитания и развития учащихся; способы организации учебно-воспитательного процесса; принципы педагогической этики и коммуникации Уметь: применять психолого-педагогические знания в профессиональной деятельности; выбирать и использовать эффективные методы и формы обучения и воспитания; учитывать возрастные и индивидуальные особенности обучающихся; организовывать продуктивное взаимодействие с учащимися; осуществлять самоанализ и самокоррекцию педагогической деятельности Владеть: навыками создания психологически комфортной образовательной среды; приемами педагогической поддержки и сопровождения обучающихся; методами диагностики, контроля и оценки результатов обучения; технологиями личностно-ориентированного и развивающего обучения; способами взаимодействия с родителями и другими субъектами образовательных отношений
	ПК-1.2. Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности	
	ПК-1.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных при разработке основных общеобразовательных и дополнительных образовательных программ	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Педагогика и психология» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в общую психологию	Предмет психологии. Психологические проблемы в современном мире. Академическая и неакадемическая (житейская) психология. Психология в системе общественного сознания. Объект психологии. История развития науки. Методы, используемые в психологии. Естественнаучная и гуманитарная парадигмы в психологии. Наблюдение и самонаблюдение. Естественный, лабораторный и формирующий эксперимент. Генетический метод.

		Психологические тесты. Мозг и психика
2	Индивидуально-психологические особенности личности	Личность в системе человеческой деятельности. Эмоциональная организация личности. Воля и волевые свойства личности. Тип нервной системы и темперамент. Характер и направленность личности. Способности
3	Когнитивная регуляция поведения и деятельности человека	Процессы ощущения и восприятия. Классификация ощущений. Свойства восприятия. Внимание как познавательный психический процесс. Понятие памяти. Общая характеристика памяти. Общая характеристика мышления
4	Возрастные этапы и закономерности психического развития	Закономерности психического развития. Показатели психического развития. Механизмы психического развития. Проблема возрастных кризисов (стабильные и кризисные периоды). «Зона актуального» и «зона ближайшего» развития (Л.С. Выготский). Возрастные этапы развития. Критерии периодизации психического развития. Изменение типов ведущей деятельности и результатов развития на разных возрастных этапах (Л.С. Выготский, Э. Эриксон)
5	Теоретические и методологические основы педагогики	Роль и место педагогики в системе наук о человеке. Объект, предмет, задачи, функции педагогики. Основные категории педагогики: образование, обучение, воспитание. Педагогическая деятельность как специфический вид профессиональной деятельности. Педагогическое взаимодействие обучаемого и обучаемых. Преподавание и учение. Психологические факторы, влияющие на успешность обучения. Роль оценки, отметки. Стили педагогического руководства. Классификация педагогических технологий

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение в общую психологию.

Тема 2. Индивидуально-психологические особенности личности.

Тема 3. Когнитивная регуляция поведения и деятельности человека.

Тема 4. Возрастные этапы и закономерности психического развития.

Тема 5. Теоретические и методологические основы педагогики.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Введение в общую психологию.

Тема 2. Индивидуально-психологические особенности личности.

Тема 3. Когнитивная регуляция поведения и деятельности человека.

Тема 4. Возрастные этапы и закономерности психического развития.

Тема 5. Теоретические и методологические основы педагогики.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

Не предусмотрены

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы и выполнение тестов по темам:

Тема 1. Введение в общую психологию.

История развития психологии: составить блок-схему ответа по проблеме

Человек как индивид: составить описание индивидуальных свойств человека

Человек как личность и индивидуальность: подготовить сообщение по теме «Подходы к изучению личности в зарубежной и отечественной психологии. Структура личности»

Человек как субъект деятельности: деловая игра. Формирование навыков и их взаимодействие в различных видах деятельности

Тема 2. Индивидуально-психологические особенности личности.

Эмоциональная организация личности: составить сообщения по темам: «Формы проявления эмоций»; «Виды чувств, их формирование»

Тема 3. Когнитивная регуляция поведения и деятельности человека.

Память: подготовить сообщение по теме «Заучивание, приемы его организации».

«Методы развития познавательных психических процессов» (презентация по теме). «Возрастные особенности познавательных психических процессов».

Тема 4. Возрастные этапы и закономерности психического развития .

Предмет, задачи и методы возрастной психологии: реферат на темы «История и современное состояние отечественной психологии развития»; «Теории возрастной психологии».

Возрастные этапы и закономерности психического развития: подготовить сообщение по теме «Зона актуального» и «зона ближайшего» развития»; «Изменение типов ведущей деятельности и результатов развития на разных возрастных этапах (Л.С. Выготский, Э. Эриксон)».

Тема 5. Теоретические и методологические основы педагогики.

Психологический анализ занятия: влияние личности педагога в воспитательном процессе. Учет возрастных особенностей развития личности на уроке.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в общую психологию.	ПК-1	Опрос, отчет по практической работе
Индивидуально-психологические особенности личности	ПК-1	Опрос, отчет по практической работе
Когнитивная регуляция поведения и деятельности человека	ПК-1	Опрос, отчет по практической работе

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Возрастные этапы и закономерности психического развития	ПК-1	Опрос, отчет по практической работе
Теоретические и методологические основы педагогике	ПК-1	Опрос, отчет по практической работе

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тип задания	Задание	Ключ				
1. Задания комбинированного типа с выбором одного варианта из предложенных и обоснование ответа	К какому методу психологического исследования относится целенаправленное, планомерно осуществляемое восприятие объектов, в познании которых заинтересована личность? 1) эксперимент 2) контент-анализ 3) наблюдение 4) метод анализа продуктов деятельности	3				
2. Задания комбинированного типа с выбором нескольких вариантов из предложенных и обоснование ответа	Выберите верные утверждения: 1) Ощущение боли, равновесия, ускорения – интерорецептивные ощущения. 2) Проприорецептивные ощущения – зрительные, обонятельные, слуховые, вкусовые, температурные, тактильные. 3) Восприятие зависит от сенсорной организации индивида, восприятия, общественного уклада. 4) Способности – это врожденные анатомо – физиологические особенности мозга, нервной системы, органов чувств и движения, функциональные особенности организма человека, составляющие природную основу развития.	1,3				
3. Задания закрытого типа на установление последовательности	Установите последовательность этапов становления психологии как науки: 1) психология как наука, изучающая объективные закономерности, проявления и механизмы психики 2) психология как наука о душе 3) психология как наука о поведении 4) психология как наука о сознании	2,4,3,1				
4. Задание закрытого типа на установление соответствия	Согласно классификации методов психологического исследования по Б.Г. Ананьеву установите соответствие: <table><tr><td>Группа методов</td><td>Методы, составляющие данную группу</td></tr><tr><td>1. Организационны</td><td>А. Генетический</td></tr></table>	Группа методов	Методы, составляющие данную группу	1. Организационны	А. Генетический	
Группа методов	Методы, составляющие данную группу					
1. Организационны	А. Генетический					

	е 2. Эмпирические 3. Методы обработки данных 4. Интерпретационные	Б. Сравнительный В. Комплексный Г. Качественный анализ Д. Наблюдение и самонаблюдение Е. Эксперимент Ж. Лонгитюдный З. Анализ процессов и продуктов деятельности И. Количественный анализ К. Психодиагностические: тесты, анкеты, опросники, интервью, беседа и социометрия Л. Структурный М. Биографические	1. – Б, В, Ж 2. – Д, Е, З, К, М 3. – Г, И 4. – А., Л
5. Задания открытого типа с развернутым ответом	Ведущий вид деятельности в подростковом возрасте:		Интимно-личностное общение со сверстниками

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету:

1. Определение психологии как науки. Изменение взглядов ученых на предмет психологии.
2. Рефлекторная теория психики. Первая и вторая сигнальные системы.
3. Формы проявления психики. Психические процессы, психические состояния, психические свойства.
4. Понятие о сознании. Сознание и бессознательное.
5. Основные методы психологии. Классификация методов Б.Г. Ананьева.
6. Анализ понятий: человек, индивид, личность, индивидуальность.
7. Человек как субъект деятельности. Основные виды деятельности и их характеристика.
8. Различие понятий «эмоции» и «чувства», их взаимосвязь.
9. Понятие о воле как форме активности личности. Волевые качества личности.
10. Понятие об ощущении: сущность, виды, закономерности.
11. Восприятие, его свойства и виды.
12. Понятие о памяти. Характеристика процессов и видов памяти.
13. Общая характеристика мышления. Виды мышления.
14. Понятие о воображении: природа, основные виды.
15. Понятие о внимании: значение, виды. Свойства внимания.
16. Понятие о темпераменте. Психологическая характеристика типов темперамента.
17. Понятие о характере и его природных основах. Акцентуации характера.
18. Способности: понятие, виды, структура. Связь способностей с задатками.
19. Общая характеристика речи. Виды речи.
20. Мыслительные процессы. Формы мышления.
21. Основные понятия психологии обучения.

22. Средства воспитания. Психологические условия выбора методов и средств воспитательного воздействия.
23. Концепция Выготского Л.С. о психическом развитии и соотношении обучения и развития.
24. Стили руководства педагога. Педагогические способности.
25. Учебная деятельность как особая форма учения. Структура учебной деятельности.
26. Развитие познавательной сферы подростков.
27. Характеристика развития личности в подростковом возрасте.
28. Факторы психического развития.
29. Показатели психического развития.
30. Механизмы и движущие силы психического развития.
31. Концепция ведущей деятельности А.Н.Леонтьева, роль ведущей деятельности в психическом развитии ребенка.
32. Психологический анализ урока.
33. Психологические факторы, влияющие на успешность обучения.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низший уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и	<i>Включает низший уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85

	инициативы				
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Педагогика : учебник / В.Г. Рындак, А.М. Аллагулов, Т.В. Челпаченко [и др.] ; под общ. ред. В.Г. Рындак. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 427 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/25026. - ISBN 978-5-16-018433-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2006020>
2. Кроль, В. М. Педагогика : учебное пособие / В. М. Кроль. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 303 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17706. - ISBN 978-5-369-01536-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1683179>
3. Кудряшева, Л. А. Педагогика и психология : учебное пособие / Л.А. Кудряшева. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 160 с. — (Краткий курс). - ISBN 978-5-9558-0262-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843769>
4. Кашлев, С. С. Педагогика: теория и практика педагогического процесса : учебник / С.С. Кашлев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 462 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1514399. - ISBN 978-5-16-017016-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514399>

Дополнительная литература

1. Фоминова, А. Н. Педагогическая психология : учебное пособие / А. Н. Фоминова, Т. Л. Шабанова. — 4-е изд. перераб. и доп. — Москва : ФЛИНТА, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-9765-1011-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198230>
2. Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы : сборник научных трудов / под редакцией В. А. Барабанщикова. — Москва : Институт психологии РАН, 2010. — 888 с. — ISBN 978-5-9270-0196-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108874>
3. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки : в 2 т : учебное пособие / под редакцией Б. Баарса, Н. Гейдж ; перевод с английского В. В. Шульговского. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 1019 с. — ISBN 978-5-93208-547-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166742>
4. Молодцова, Н. Г. Педагогическая психология : учебно-методическое пособие / Н. Г. Молодцова. — Москва : МПГУ, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-4263-0938-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/253076>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов
~ конференций
~ Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
~ ЭБС Консультант студента
~ ПРОСПЕКТ ЭБС
~ ЭБС ZNANIUM.COM
~ РГБ Информационное обслуживание по МБА
~ БЕН РАН
~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биоиндикация и биотестирование»

06.03.01

**Направление подготовки: «Биология»
Профиль «Фундаментальная и прикладная биология»**

Лист согласования

Составитель: : Кудикина Наталья Петровна, к.б.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № ____ от «____» _____ 2024 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Биоиндикация и биотестирование».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Биоиндикация и биотестирование».

Цель изучения дисциплины: изучение главных закономерностей, методов и способов биологического контроля состояния наземных и водных экосистем. Биоиндикационные исследования загрязнения биоты направлены на контроль качества окружающей среды, они имеют непосредственное отношение и к экологии человека, так как связаны с охраной среды обитания человеческого общества.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК – 3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий ПК-3.3 Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов ПК-3.4 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий.	Знать: основную литературу по изучаемой дисциплине; модельные организмы и экспериментальные системы, способы их применения для экспертной оценки водной и наземной среды в сфере биоиндикации и биотестирования; Уметь: использовать методы биологического мониторинга и экспертной оценки водных и наземных экосистем; использовать современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; использовать методы работы с современной аппаратурой для биологического контроля состояния наземных и водных экосистем; Владеть: методами биоиндикации и биотестирования и экспертной оценки состояния наземных и водных экосистем; навыками использования нормативных документов, определяющих организацию технику безопасности проводимых работ. Владеет методами составления прогнозов состояния разных типов биотопов.

ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных). ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации. ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации.	Знать: информационные базы для поиска необходимой информации, различные формы анализа лабораторной информации. Уметь: использовать открытые базы поиска информации и, используя их осуществлять анализ полученной лабораторной Владеть: методами работы с информационными базами по заданной тематике.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоиндикация и биотестирование» Б1.В. ДВ.01.01.02 представляет собой дисциплину «Модуля дисциплин по выбору дополнительных квалификаций.».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные

занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Наименование раздела	Содержание раздела
Тема №1. Биологическая индикация (назначение, подходы и методы исследований).	Понятие биоиндикации. Типы чувствительности биоиндикаторов. Стандартные сравнения при биоиндикации. Требования к биоиндикаторам. Сферы применения биоиндикации. Особенности биоиндикации природных и искусственных биоценозов. Методы биоиндикации.
Тема № 2. Биологическое тестирование (назначение, подходы и методы исследований).	Понятие биотестирования. Сферы применения. Тест – объекты, основания для их выбора. Специфические реакции на специфические виды загрязнения. Острые и хронические эксперименты с применением тест–объектов. Проблемы оценки достоверности получаемых данных.
Тема №3. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.	Оценка качества вод методами биоиндикации. Биотестирование качества воды, тест–организмы, их характеристика. Токсикологический контроль воды. Организмы накопители токсических веществ, их характеристика. Накопители радиоактивных веществ. Модельные экспериментальные тест–системы и их применение для биотестирования

Тема №4. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем.	Биоиндикация антропогенной нагрузки на ценоотическом уровне. Биоиндикация антропогенной нагрузки по анатомо-морфологическим изменениям высших растений (микро и макроскопические изменения). Биоиндикация атмосферного воздуха по изменениям анатомической структуры листа. Биоиндикация рекреационных нагрузок по изменениям морфоструктуры надземных органов растений.

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Понятие биоиндикации. Типы чувствительности биоиндикаторов. Стандартные сравнения при биоиндикации. Требования к биоиндикаторам.

Тема 2. Сферы применения биоиндикации. Особенности биоиндикации природных и искусственных биоценозов. Методы биоиндикации.

Тема 3. Понятие биотестирования. Сферы применения. Тест – объекты, основания для их выбора. Специфические реакции на специфические виды загрязнения.

Тема 4. Острые и хронические эксперименты с применением тест–объектов. Проблемы оценки достоверности получаемых данных.

Тема 5. Оценка качества вод методами биоиндикации. Биотестирование качества воды, тест–организмы, их характеристика. Токсикологический контроль воды.

Тема 6. Модельные экспериментальные тест–системы и их применение для биотестирования

Тема 7. Организмы накопители токсических веществ, их характеристика. Накопители радиоактивных веществ.

Тема 8. Биоиндикация антропогенной нагрузки на ценоотическом уровне. Биоиндикация антропогенной нагрузки по анатомо-морфологическим изменениям высших растений (микро и макроскопические изменения).

Тема 9. Биоиндикация атмосферного воздуха по изменениям анатомической структуры листа. Биоиндикация рекреационных нагрузок по изменениям морфоструктуры надземных органов растений.

Тематика лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема №1. Биологическая индикация (назначение, подходы и методы исследований).	Планктон. Общая характеристика. Методы.определения, использование в качестве индикаторной группы
2	Тема № 2. Биологическое тестирование	Принципы культивирования и

	(назначение, подходы и методы исследований).	использования тест-объектов при проведении экспертных работ.
3	Тема №3. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.	Планарии, как тест-объект. Особенности использования в эксперименте. Дафнии – уникальный модельный организм для проведения токсикологических исследований.
4	Тема №4. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем	Проектная работа.

На лабораторных занятиях студенты осваивают методы изучения животных и работают непосредственно с объектами изучения. По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, план работы, результаты и выводы. Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам. Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривает проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам курса

2 При выполнении заданий по самоподготовке в рамках отдельных разделов курса «Биоиндикация и биотестирование» студент должен осуществлять подготовку используя определенные алгоритмы- конкретные формы построения ответа. План любой работы — компилятивной или исследовательской — строится в соответствии с международной принятым принципом “IMRAD” (Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion), то есть в него входят введение, описание использованных материалов и методов, описание полученных результатов, их обсуждение и заключение).

Общей чертой всех алгоритмов служит следующее. Описание или рассказ надо начинать с общего (определения, понятия, формулировки проблемы), затем переходить к частному (деталю, фактам, структуре) и в заключение возвращаться опять к общему (выводу, эволюционному или прикладному значению и т.п.).

В результате подготовки к ответу на каждый вопрос студент должен знать наизусть определения, термины и понятия, знать их смысл и уметь привести примеры, иллюстрирующие эти термины и понятия, уметь рассказать теоретические основы биоиндикации и биотестирования, описать методы биологического мониторинга и экспертной оценки водных и наземных экосистем; методики использования современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях. Этот же алгоритм можно использовать и при подготовке к текущему и промежуточному тестовому контролю.

3. Рекомендации по организации самостоятельной работы при подготовке к лабораторным занятиям

Самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям выполняется во внеучебное время. Перед каждым занятием студент самостоятельно изучает содержание темы, учебную литературу, материалы лекций, дополнительную литературу.

В процессе самостоятельной работы и занятий студенты изучают наиболее важные вопросы, которые им предстоит решать в практической работе, приобретают навыки и умения самостоятельного поиска оптимальных решений конкретных практических задач.

Предусмотрено выполнение групповых и индивидуальных проектных заданий.

4. Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации.

Зачет/экзамен служит формой проверки качества усвоения всего объема учебного материала по дисциплине, включая выполнение лабораторных и практических работ, усвоения учебного материала семинарских занятий. К зачету допускаются студенты, систематически работавшие над дисциплиной в семестре; показавшие положительные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия. Объем предъявляемых требований определяется перечнем вопросов для подготовки по дисциплине. Непосредственная подготовка к экзамену осуществляется по вопросам, представленным в данных материалах. Студенту необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его сущность. При подготовке желательно составить развернутый план ответа на вопрос, приложив к нему ссылки на источники, определения, используемые термины. Рассматриваемый материал лучше всего снабжать сравнительными схемами, таблицами, для лучшего усвоения материала. При непосредственной подготовке следует вспомнить разработанный план ответа и усовершенствовать его с использованием материала других, «пересекающихся» вопросов.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема №1. Биологическая индикация (назначение, подходы и методы исследований).	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК- 6-1	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
Тема № 2. Биологическое тестирование (назначение, подходы и методы исследований).	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК- 6-1 ПК-6-2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест, Контрольная работа.
Тема №3. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.	ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-6.3	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
Тема №4. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем	ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-6.3 ПК-6-2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест. Контрольная работа

8.2. Типовые контрольные задания (тесты) или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля. Пример.

1. Биотестирование это

процедура установления токсичности среды с помощью биологических тест – объектов

метод определения токсического воздействия факторов среды, потенциально опасных для живых организмов данной экосистемы

процедура, которая осуществляется в экспериментальных условиях лаборатории

путем регистрации изменений биологически значимых показателей

метод слежения за состоянием внешней среды в природных условиях

2. Био-тест это

организм, используемый при оценке токсичности химических веществ в разных средах

организмы, которые известной долей приближения дают количественную оценку уровня токсичности загрязнения среды

организмы, неадекватно реагирующие на количество токсиканта

организмы, реагирующие на воздействие, но не отражающие количественные характеристики токсиканта

3. Тест- функция это

1 *жизненная функция или критерий токсичности, используемые в биотестировании для характеристики отклика тест-объекта на повреждающее действие среды*

2 показатель жизнедеятельности организма, коррелирующий с качественными и количественными показателями токсического воздействия

3 основные показатели жизнедеятельности организма животных, разных индикаторных групп функций, основных систем органов

4. Назовите тест-функции, используемые в качестве показателей биотестирования для различных групп животных

2. смертность

3. плодовитость

4. появление аномалий развития

5. количество чешуи у рыб

5. Острые биотесты длятся

1 24-96 часов

2 96-120 часов

3 6-12 часов

4 0,5 -2 часа

6. Хронические биотесты длятся

1. 3 суток

2. 5 суток

3. 7 суток

4. 12 суток

7. Хронические тесты на дафниях длятся до

5 1 поколения

6 2 поколения

7 3 поколения

8 5 поколения

8. Токсический эффект зависит от

1. особенностей 3В специфики метаболизма

2. факторов внешней среды

3. особенностей объекта

9. Экологическая толерантность

1. *Выносливость, устойчивость к повреждающим воздействиям*
2. способность организмов жить и развиваться в широком диапазоне условий окружающей среды (в том числе при неблагоприятных факторах)
3. разность между наибольшим и наименьшим предельными значениями (размеров, массовой доли, массы снижение реакции на повторяющееся введение лекарств, наркотиков или психоактивных веществ)
4. привыкание организма

10. Сферы использования биоиндикации

1. *При проведении токсикологической оценки промышл., бытовых, с\х, дренажных, загр. природных вод*
2. *В контроле аварийных сбросов токсичных сточных вод*
3. *При определении уровня разбавления сточных вод для гидробионтов с целью учета результатов биотестирования при корректировке и установлении ПДС*
4. *При проведении экологической экспертизы новых материалов, технологий, проектов*
5. При рассмотрении нормативных документов

Тема 3: Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.

1. При определении качества воды по макрофитам учитываются

1. *занятая растительностью площадь*
2. *химический состав воды*
3. *видовой состав*
4. доминирование
5. количество и биомасса растений на единицу площади

2. Анатомо-морфологические изменения растений позволяют

1. определять характер загрязнителя
2. идентифицировать различные стрессоры при различных дозах воздействия
3. составлять картосхемы антропогенного влияния
4. *применять анатомо-морфологические методы индикации при отборе устойчивых линий лесных, плодовых и декоративных деревьев для целей селекции.*

3. Для индикации антропогенных воздействий наиболее часто применяют

1. *микроскопические анатомо-морфологические изменения высших растений*
2. *макроскопические анатомо-морфологические изменения высших растений*
3. анатомо-физиологические изменения высших растений

4. К микроскопическим анатомо-морфологическим изменениям высших растений относят

1. *изменение размеров клетки*
2. *плазмолиз*
3. ксероморфизмизменение структуры древесины

5. Макроскопические анатомо-морфологические изменения высших растений

1. *хлороз*
2. *дефлорация*
3. *изменение окраски листьев*
4. *некрозы*
5. *дефолиация*

6. Фитоиндикация это

1. индикация условий среды по растительному покрову
2. *Индикация состояния среды с помощью растительных и животных сообществ*
3. *лихеноиндикация*
4. метод оценки абиотических и биотических факторов местообитания при помощи растительных организмов и их сообществ (фитоценозов)

7. Один из важнейших факторов рекреационного воздействия — вытапывание проявляется

1. *прямо*
 2. *косвенно*
 3. *сильно*
 4. *стабильно*
8. Планктон это

1. *совокупность гидробионтов, неспособных активно передвигаться или медленно передвигающихся, но не противостоящих токам воды*
2. *диатомовые и зеленые водоросли, преимущественно хлорококковыми*
3. *сине-зеленые водоросли или циано бактерии*

9. Назовите группы водорослей, входящие в состав планктона

1. *Сине-зеленые водоросли*
2. *Диатомовые водоросли*
3. *Зеленые водоросли*
4. *Золотистые водоросли*
5. *Криптофитовые водоросли*
6. *Динофитовые водоросли*
7. *Эвгленовые*

10. Качественный состав планктона определяется

1. *по видовому составу*
2. *по доминанте*
3. *по численности клеток*
4. *по общей биомассе*

Тема 4: Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем.

1. Какой из перечисленных ниже факторов относится к биотическим?

1. *антропогенный*
2. *эдафический;*
3. *орографический*
4. *комменсализм*

2. Как называют факторы, влияющие на морфологию и анатомию организма

1. *ограничивающими*
2. *модификационными*
3. *сигнальными*
4. *раздражительными*

3. Изменения в строении организма в результате приспособления к среде обитания ? это

1. *морфологические адаптации*
2. *физиологические адаптации*
3. *этологические адаптации*

4. Дайте определение толерантности организма

1. *зона угнетения*
2. *оптимум*
3. *субоптимальная зона*
4. *зона между верхним и нижним пределами выносливости.*

5. Виды, обладающие широкой экологической валентностью относят к

1. *стенобионтным*
2. *эврибионтным*
3. *пластичным*
4. *устойчивым*

6. Экологический фактор, количественное значение которого выходит за пределы выносливости вида, называется

1. лимитирующим
2. основным
3. фоновым
4. *витальным*

7. Терморегуляция, реализуемая за счет изменения активности обменных реакций называется

1. химическая терморегуляция
2. *физическая терморегуляция*
3. этологическая терморегуляция.

8. Главными индикаторными показателями состояния популяции являются

1. *видовой состав*
2. *доминантный комплекс*
3. численность
4. биомасса
5. половой состав

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Методы оценки воздействия абиотических и биотических факторов среды при помощи биологических систем.
2. Уровни биоиндикации
3. Преимущества и недостатки биоиндикации
4. Типы чувствительности биоиндикаторов
5. Стандарты сравнения при биоиндикации
6. Требования к биоиндикаторам
7. Биомониторинг, использование биоиндикации и биотестирования при его проведении
8. Биотестирование, основные понятия, подходы и методы
9. Тест–объекты, требования к их выбору
10. Адаптации организма к факторам среды. Характеристика основных из них.
11. Взаимодействие факторов среды. Совокупные влияния на организм
12. Правило двух уровней адаптации
13. Понятие стресса, значение его при адаптации
14. Частные закономерности в системе организм – среда
15. Основные характеристики, учитываемые при оценке на популяционном уровне
16. Современные методы биотестирования и биоиндикации водных экосистем. Используемые тест–объекты
17. Методы оценки состояния вод с помощью простейших
18. Кишечнополостные как объект биоиндикации и биотестирования морских и пресноводных экосистем
19. Методы оценки состояния водоемов с использованием планктонных ракообразных.
20. Биоиндикация и биотестирование. Сравнительная характеристика методов.
21. Фитоиндикаторы разных типов загрязнений.
22. Оценка состояния наземных экосистем. Животные и растения – биоиндикаторы
23. Биологическое загрязнение, основные подходы и методы оценки
24. Оценка воздействия на сообщество, используемые категории
25. Ранжирование обилия и распространения чужеродных видов
26. Матрица «Обилие - Распространение». Комбинации рангов Обилия и Распространения в пяти (А-Е) классах
27. Оценка воздействия на местообитания. Используемые категории.

28. Фитопланктон – индикатор состояния морских и пресноводных экосистем.
29. Классификация воздействий чужеродных видов на функционирование экосистемы
30. Биоиндикация. Сущность метода. Основные термины и понятия. Преимущества и недостатки биоиндикации.
31. Особенности ответных реакций организма на воздействие загрязняющих веществ. Понятие о тест – функции.
32. Токсикологический стресс. Характер развития. Основные стадии, их оценка с точки зрения состояния тест – объектов.
33. Методы оценки воздействия абиотических и биотических факторов среды при помощи биологических систем.
34. Уровни биоиндикации
35. Преимущества и недостатки биоиндикации
36. Типы чувствительности биоиндикаторов
37. Стандарты сравнения при биоиндикации
38. Требования к биоиндикаторам
39. Биомониторинг, использование биоиндикации и биотестирования при его проведении
40. Биотестирование, основные понятия, подходы и методы
41. Тест–объекты, требования к их выбору
42. Адаптации организма к факторам среды. Характеристика основных из них.
43. Взаимодействие факторов среды. Совокупные влияния на организм
44. Правило двух уровней адаптации
45. Понятие стресса, значение его при адаптации
46. Частные закономерности в системе организм – среда
47. Основные характеристики, учитываемые при оценке на популяционном уровне
48. Современные методы биотестирования и биоиндикации водных экосистем. Используемые тест–объекты
49. Методы оценки состояния вод с помощью простейших
50. Кишечнополостные как объект биоиндикации и биотестирования морских и пресноводных экосистем
51. Методы оценки состояния водоемов с использованием планктонных ракообразных.
52. Биоиндикация и биотестирование. Сравнительная характеристика методов.
53. Фитоиндикаторы разных типов загрязнений.
54. Оценка состояния наземных экосистем. Животные и растения – биоиндикаторы
55. Биологическое загрязнение, основные подходы и методы оценки
56. Оценка воздействия на сообщество, используемые категории
57. Ранжирование обилия и распространения чужеродных видов
58. Матрица «Обилие - Распространение». Комбинации рангов Обилия и Распространения в пяти (А-Е) классах
59. Оценка воздействия на местообитания. Используемые категории.
60. Фитопланктон – индикатор состояния морских и пресноводных экосистем.
61. Классификация воздействий чужеродных видов на функционирование экосистемы
62. Биоиндикация. Сущность метода. Основные термины и понятия. Преимущества и недостатки биоиндикации.
63. Особенности ответных реакций организма на воздействие загрязняющих веществ. Понятие о тест – функции.
64. Токсикологический стресс. Характер развития. Основные стадии, их оценка с точки зрения состояния тест – объектов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

Порядок формирования итоговой оценки по дисциплине

«Биоиндикация и биотестирование»

1. Итоговая экзаменационная оценка выставляется только в том случае, если студентом выполнен весь учебный план по дисциплине т.е. нет задолжностей по всем видам учебной деятельности: лабораторные работы, практические работы и лекции. В противном случае студенты не допускаются к итоговой аттестации и получают оценку 2 (неудовлетворительно).
2. Если итоговая экзаменационная оценка формируется по результатам рейтинга (баллы) на образовательных платформах ЛМС – 3, то в нее включаются данные **рубежного контроля** (контрольные, самостоятельные работы, тесты и/или интерактивные лекции) по основным разделам курса.
- 3.

4. Порядок формирования оценки:

Максимальное количество баллов, которое студент мог получить за все работы (например, их было шесть), 600 баллов = 100%. Рейтинговый балл студента = X%. Составляется пропорция и высчитывается соответствующий процент у конкретного студента.

5. Шкала перевода % в оценку

55 - 70 %	3(удовлетворительно)
71 -85 %	4 (хорошо)
86 - 100%	5 (отлично)

6. Итоговая оценка не выставляется студентам, пропустившим отдельные мероприятия рубежного контроля. Для получения оценки они должны в назначенный преподавателем срок «сдать» пропущенные темы. Студенты, имеющие менее 30 баллов за итоговые работы, также пересдают их.
7. Студенты, пропустившие более трех мероприятий рубежного контроля, сдают устный экзамен по дисциплине.
8. Изменить рейтинговую оценку можно при сдаче устного экзамена по всей дисциплине. В этом случае учитывается только результат устного экзамена.

9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах : учебное пособие / Н. В. Зуева, Д. К. Алексеев, А. Ю. Куличенко [и др.]. — Санкт-Петербург : РГТМУ, 2019. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254141> (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Воробьев, С. А. Использование методов биоиндикации при оценке качества окружающей среды урбанизированных с позиции концепции биосферной совместимости на примере г. Орёл : монография / С. А. Воробьев, Д. Козлов. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2014. - 52 с. - ISBN 978-3-659-54363-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078274>. — Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
 - ~ ЭБС Знаниум - это политематическая коллекция электронных версий книг, журналов, статей и пр.
 - ~ ЭБС Лань - Коллекция издательства "Лань".
 - ~ ЭБС АЙБУКС - Содержит электронные книги учебного характера по общеобразовательному профилю
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- ~ система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ корпоративная платформа Microsoft Teams;
- ~ установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Биология размножения и развития»**

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Костюшина Нина Владиленовна, кандидат биологических наук, доцент
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Биология размножения и развития»

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с последовательными стадиями развития организма, начиная от гаметогенеза и вплоть до становления взрослых форм и последующего старения, учитывая, что развитие находится под контролем генетических факторов и факторов окружающей среды, и регулируется на уровне целого организма, зачатков органов и тканей, на клеточном, субклеточном, а также молекулярном уровнях.

Задачи дисциплины:

- 1) изучение основных закономерностей биологии размножения;
- 2) изучение основных этапов онтогенеза, фаз эмбрионального развития,
- 3) изучение механизмов цитодифференцировки, морфогенеза, роста и регенерации;
- 4) рассмотрение причин появления аномалий развития.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения ОПОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;	ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности ОПК-3.2. Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной	Знать: теоретические основы и практические достижения биологии размножения и развития; об основных особенностях индивидуального развития разных видов животных; фундаментальные принципы и механизмы онтогенетического развития живых существ всех уровней организации. Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию о размножении и развитии организмов; использовать специализированные знания для проведения исследований в области биологических дисциплин. Владеть: сравнительно – эволюционным и системным подходом к изучению динамики развития различных структур живого, позволяющим выявить коррелятивные связи и филогенетические закономерности развития; понятийно-терминологическим аппаратом биологии

	биологии, генетики и биологии развития для исследования направления, результатов и механизмов онто- и филогенеза в профессиональной деятельности	
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1. Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации ОПК-8.2. Работает с современным оборудованием и анализирует полученные результаты	Знать: методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации в области биологии размножения и развития, Уметь: использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации в области биологии размножения и развития Владеть: навыками работы с современным оборудованием, навыками анализа полученных результатов.
ПК-4 Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высоко-технологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения	Знать: современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ в области биологии размножения и развития. Уметь: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ в области биологии размножения и развития. Владеть: навыками эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских, полевых и лабораторных биологических работ в области биологии размножения и развития.

	полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биология размножения и развития» Б 1.О.37 входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов по направлению 06.03.01 Биология, профиль: «Фундаментальная и прикладная биология»

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6-ом семестре.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

Общая трудоемкость дисциплины «Биология размножения и развития» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	50
Лекции	24
Практические занятия	-
Лабораторные работы	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	58
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Зачет с оценкой

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика

занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Тема № 1. Введение. Предмет и история эмбриологии.	Введение. Цели и задачи эмбриологии. Классификация процессов развития. Эмбриологические препараты. Методология эмбриологии. История эмбриологии. Современная эмбриология.
	Тема № 2. Гаметогенез. Морфология и физиология гамет.	Происхождение гонцитов. Миграция гонцитов. Рост и питание ооцитов. Превителлогенез. Вителлогенез. Созревание ооцитов. Оболочки яйцеклеток. Схема сперматогенеза. Спермиогенез. Роль клеток Сертоли и Лейдига в сперматогенезе.
	Тема № 3. Оплодотворение и ооплазматическая сегрегация. Партеогенез.	Оплодотворение. Дистантные взаимодействия гамет. Контактные взаимодействия гамет. Молекулярные механизмы активации яйцеклетки. Сперматозоид внутри яйца. Ооплазматическая сегрегация. Партеогенез и андрогенез. Классификация партеногенетического размножения.
	Тема № 4. Дробление. Типы бластул.	Особенности клеточных циклов при дроблении. Пространственная организация при дроблении. Характеристика яиц по расположению желтка. Типы дробления. Способы дробления. Буквенно-цифровая генеалогия бластомеров. Ооплазматическая сегрегация в ходе дробления. Бластуляция. Типы бластул.
	Тема № 5. Гастрюляция. Нейруляция. Теория зародышевых листков.	Способы гастрюляции. Закладка мезодермы. Гастрюляция у амфибий. Карты презумптивных зачатков. Нейруляция и

		формирование осевых органов у амфибий. Роль механических напряжений в процессах гастрюляции и нейруляции. Теория зародышевых листков. Факты, противоречащие теории зародышевых листков.
	Тема № 6. Эмбриональная индукция. Эмбриональные регуляции.	Детерминация. Клеточные типы организма. Эмбриональная регуляция. Закон Дриша. Эмбриональная индукция. Индукция мезодермы (П. Ньюкуп). Индукция нейральных закладок хордомезодермой (первичная индукция по Г. Шпеману). Молекулярные механизмы индукционных процессов. Компетенции эмбриональной закладки.
	Тема № 7. Органогенез: развитие производных энтодермы и мезодермы.	Индукционные взаимодействия развивающегося зародыша. Кишечная трубка и ее дифференцировка. Морфологическая дифференцировка лёгких, печени, поджелудочной железы. Осевая мезодерма. Развитие органов выделения. Развитие сердца и кровеносных сосудов. Развитие парных конечностей.
	Тема № 8. Органогенез: развитие производных эктодермы.	Развитие кожи и её придатков. Развитие центральной нервной системы и органов чувств. Развитие глаз. Развитие органа слуха и органа обоняния. Нервный гребень и его производные. Процессы, лежащие в основе органогенеза. Индукционные взаимодействия при органогенезе.
	Тема № 9. Сравнительная эмбриология позвоночных.	Развитие ланцетника. Особенности развития круглоротых и костистых рыб. Ранние стадии развития птиц. Развитие рептилий и низших млекопитающих. Раннее развитие высших млекопитающих. Имплантация и типы плацент. Гормональная регуляция половых циклов млекопитающих. Закон зародышевого сходства Бэра и его современная трактовка.

	Тема № 10. Клеточная дифференцировка.	Дифференцировка клеток. Надмолекулярные структуры дифференцированных клеток. Уровни регуляции дифференцировки. Целостность регуляции клеточной дифференцировки. Химические и физические регуляторы клеточной дифференцировки. Дифференциальная экспрессия генов. Динамическая устойчивость дифференцированного состояния.
	Тема № 11. Рост и регенерация.	Явление роста: определение, характеристика. Классификация ростовых процессов. Целостность процессов роста. Регенерация: определение, характеристика, классификация. Клеточные источники регенерации. Механизмы регенерации.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1. Введение. Предмет и история эмбриологии.
Тема № 2. Гаметогенез. Морфология и физиология гамет.
Тема № 3. Оплодотворение и ооплазматическая сегрегация. Партеогенез.
Тема № 4. Дробление. Типы бластул.
Тема № 5. Гастрюляция. Нейруляция. Теория зародышевых листков.
Тема № 6. Эмбриональная индукция. Эмбриональные регуляции.
Тема № 7. Органогенез: развитие производных энтодермы и мезодермы.
Тема № 8. Органогенез: развитие производных эктодермы.
Тема № 9. Сравнительная эмбриология позвоночных.
Тема № 10. Клеточная дифференцировка.
Тема № 11. Рост и регенерация.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
	Тема № 1. Введение. Предмет и история эмбриологии.	Лаб.раб.№0. Основы эмбриологического рисунка..Требования к оформлению лабораторной работы. Правила работы с микроскопом.

	Тема № 2. Гаметогенез. Морфология и физиология гамет.	Лаб.раб.№1. Оогенез. Лаб.раб.№2. Сперматогенез.
	Тема № 3. Оплодотворение и ооплазматическая сегрегация. Партеногенез.	Лаб.раб.№3. Оплодотворение и дробление.
	Тема № 4. Дробление. Типы бластул.	Лаб.раб.№4. Дробление. Строение бластулы, гаструлы и нейрулы лягушки
	Тема № 5. Гаструляция. Нейруляция. Теория зародышевых листков.	Лаб.раб.№5. Гаструляция и нейруляция у птиц.
	Тема № 6. Эмбриональная индукция. Эмбриональные регуляции.	Лаб.раб.№6. Нейруляция и начало органогенеза у птиц
	Тема № 7. Органогенез: развитие производных энтодермы и мезодермы.	Лаб.раб.№7. Зародышевые оболочки.
	Тема № 8. Органогенез: развитие производных эктодермы.	Лаб.раб.№8 Желтое тело яичника. Строение стенки матки. Раннее развитие млекопитающих.
	Тема № 9. Сравнительная эмбриология позвоночных.	Лаб.раб.№9. Плацента и пуповина.
	Тема № 10. Клеточная дифференцировка.	Лаб.раб.№10 Гистогенез кости.
	Тема № 11. Рост и регенерация.	Лаб.раб.№11. Гистогенез мышечной ткани. Развитие зуба.

Требования к **самостоятельной работе** студентов

Дисциплина «Биология размножения и развития» предусматривает 58 часов самостоятельной работы студентов. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной, методической, научной литературы, подготовка протоколов лабораторных работ для сдачи преподавателю, самопроверка знаний по каждой теме дисциплины с помощью контрольно-обучающих, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Общие рекомендации

Программа курса «Биология размножения и развития» предполагает значительный объем теоретического материала, поэтому аудиторные занятия дополняются самостоятельной работой студента. Основными видами аудиторной работы являются лекции и лабораторные работы. Студенты не имеют права без уважительных причин пропускать аудиторные занятия. В противном случае они могут быть не допущены к итоговому контролю. Все пропущенные занятия, за исключением пропущенных по уважительной причине, должны быть отработаны. Форма и виды отработок устанавливаются преподавателем.

Результаты самостоятельной работы проверяются непосредственно на лабораторных занятиях в форме устных ответов, а также с помощью оценки работы студента с контрольно-обучающими тестами.

Лекционные занятия.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические практические проблемы, дает перечень источников, подлежащих изучению по теме, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентов - внимательно слушать и конспектировать лекционный материал; в конспекте рекомендуется оставлять поля

для последующей самостоятельной работы над темой. Во время и по окончании лекции предполагается, что студенты могут задавать вопросы преподавателю по теме лекции для уяснения материала.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При написании конспекта лекций необходимо: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

После лекции необходимо самостоятельно выверить термины и понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии или на консультации.

Рекомендации по выполнению лабораторных работ

Выполнение лабораторных работ включает в себя следующие этапы: изучение теоретического материала по теме занятия, ознакомление с методикой выполнения заданий, выполнение работы, оформление полученных результатов, и защита работы.

Требования по оформлению работы. Протоколы с результатами работы представляются на листах белой, плотной, гладкой бумаги формата А4 в виде альбома. Текст и рисунки помещаются на одной стороне листа. На титульном листе должны быть: название университета и института, где проводилась работа, номер курса, номер группы, а также фамилия, имя, отчество студента. Внизу титульного листа ставится город и год выполнения работы. Для каждой лабораторной работы должны быть указаны тема, название и номер лабораторной работы. Каждая лабораторная работа должна начинаться с нового листа, под каждым рисунком должны располагаться название и подписи к рисунку, содержащие информацию о: общем увеличении микроскопа для данного препарата, способе окраски препарата, обозначениях структур. Рисунки должны быть выполнены в соответствии требованиям к эмбриологическому рисунку. Подписи к рисунку должны быть выполнены

простым карандашом печатными буквами. Контуры рисунка выполняются простым карандашом, рисунок должен быть представлен в цвете, максимально соответствующем микроскопическому изображению. Таблицы и графики должны иметь соответствующий номер и название.

Защита лабораторной работы осуществляется только при наличии правильно оформленного (согласно требованиям) протокола, а также после изучения теоретического материала по теме работы и ответа на вопросы, приведенные в каждой работе.

Протоколы лабораторных работ рекомендуется оформлять в день проведения занятия и защищать на следующем занятии, не допуская формирования задолженности

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Эта работа предполагает:

- подготовку к лабораторным занятиям (изучение лекционного материала);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к текущему (тестирование по отдельным темам) и промежуточному (итоговое тестирование) контролю.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с	Наблюдает за деятельностью студента,	Собирает и систематизирует информацию по теме

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	косвенно руководит его исследовательской деятельностью	
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Подготовка к контрольным мероприятиям

При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному и внеаудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и лабораторных занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к контрольным мероприятиям требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Введение. Предмет и история эмбриологии.	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК-3.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема № 2. Гаметогенез. Морфология и физиология гамет.	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК-3.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 3. Оплодотворение и ооплазматическая сегрегация. Партеогенез.	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК-3.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема № 4. Дробление. Типы бластул.	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК-3.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема № 5. Гастрюляция. Нейруляция. Теория зародышевых листков.	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК-3.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема № 6. Эмбриональная индукция. Эмбриональные регуляции.	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК-3.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема № 7. Органогенез: развитие производных энтодермы и мезодермы.	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК-3.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема № 8. Органогенез: развитие производных эктодермы.	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК-3.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема № 9. Сравнительная эмбриология позвоночных.	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК-3.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема № 10. Клеточная дифференцировка.	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК-3.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема № 11. Рост и регенерация.	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК-3.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примерные тестовые задания

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

ПРИМЕРЫ:

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов

<i>Задания на выбор одного ответа</i> : после вопроса следует не менее четырех ответов. Следует выбрать один наиболее подходящий ответ.	Главной задачей эмбриологии является:	Систематизация объективных знаний о действительности.	
		Оптимизация существования человека и окружающей среды.	
		Раскрытие закономерностей индивидуального развития целостной живой системы.	
		Изучение особенностей процесса жизнедеятельности организма на разных этапах онтогенеза.	
	Эмбриогенез – это:	Наука о развитии зародыша.	
		Процесс развития и образования половых клеток.	
		Процесс развития зародыша от момента оплодотворения до рождения (у живородящих) или до вылупления из яйца (у яйцекладущих).	
		Процесс развития организма от рождения (у живородящих) или от вылупления из яйца (у яйцекладущих) до смерти.	
<i>Задание на соответствие</i>: необходимо установить соответствие между членами из первой и второй колонок. Ответ записывается в виде буквы и соответствующей ей цифр.	Сопоставьте названия и характеристики процессов развития:	Формообразование (морфогенез)	Увеличение массы и размеров тела организма
		Цитодифференцировка	Процесс образования новых форм и структур из отдельных клеточных скоплений

		Процессы роста	Процесс, в результате которого клетки зародыша приобретают стойкие и необратимые различия между собой
	Сопоставьте названия эмбриологических препаратов с их описанием.	Живой препарат	Наклеенные на стекло, фиксированные и окрашенные единичные срезы.
		Мазок	Капля клеточной суспензии, равномерно распределённая на предметном стекле.
		Отпечаток	Целый эмбрион в воде или специальном растворе, используемый для прижизненного наблюдения.
		Тотальный препарат	След от касания кусочка ткани, в результате которого часть клеток прилипает к стеклу. Затем эти клетки фиксируют и окрашивают.
		Гистологический срез эмбриологического объекта	Эмбрион, отделённый от желтка, зафиксированный

		и смонтированный на предметном стекле.
Задания на дачу лаконичного ответа.	Как называются первичные половые клетки?	
	Как называется орган, в котором дифференцируются и созревают женские половые клетки?	
Задания на выбор нескольких ответов : после вопроса следует не менее четырех ответов. Следует выбрать все наиболее подходящие ответы.	Из предложенного списка выберите основные черты, характеризующие яйцеклетку.	Мелкая клетка.
		Крупная клетка.
		Неподвижная.
		Подвижная.
		Имеет запас трофических соединений
		Не имеет запаса трофических соединений
		Имеет гаплоидный набор хромосом.
		Имеет диплоидный набор хромосом.

	Из предложенного списка выберите основные черты, характеризующие сперматозоид.	Мелкая клетка.
		Крупная клетка.
		Неподвижная.
		Подвижная.
		Имеет запас трофических соединений
		Не имеет запаса трофических соединений
		Имеет гаплоидный набор хромосом.
		Имеет диплоидный набор хромосом.
Задания на дачу развернутого ответа.	Почему зародыши такие маленькие?	
	«Узел сходства» в развитии позвоночных (фарингула).	

Примеры

Тема № 1. Введение. Предмет и история эмбриологии.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Эмбриология - это:	Наука о развитии зародыша.	1
	Процесс развития и образования половых клеток.	
	Процесс развития зародыша от момента оплодотворения до рождения (у живородящих) или до вылупления из яйца (у яйцекладущих).	
	Исторический процесс возникновения и развития вида.	

Эмбриогенез – это:	Наука о развитии зародыша.	3
	Процесс развития и образования половых клеток.	
	Процесс развития зародыша от момента оплодотворения до рождения (у живородящих) или до вылупления из яйца (у яйцекладущих).	
	Процесс развития организма от рождения (у живородящих) или от вылупления из яйца (у яйцекладущих) до смерти.	

Примеры

Тема № 2. Гаметогенез. Морфология и физиология гамет.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Из предложенного списка выберите основные черты, характеризующие сперматозоид.	Мелкая клетка.	1,4,6,7
	Крупная клетка.	
	Неподвижная.	
	Подвижная.	
	Имеет запас трофических соединений	
	Не имеет запаса трофических соединений	
	Имеет гаплоидный набор хромосом.	
	Имеет диплоидный набор	

	хромосом.	
Будет ли организм, принадлежащий к позвоночным, обладать половыми клетками после безвозвратного удаления первичных гоноцитов?	Да, после полового созревания Нет Да	2

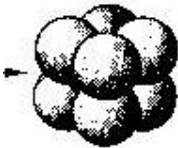
Примеры

Тема № 3. Оплодотворение и ооплазматическая сегрегация. Партеногенез.

Текст вопроса	Варианты ответов			Правильный ответ
Сопоставьте термины с их значением.	Гаметогенез	Процесс развития и формирования мужских гамет.		1-4, 2-2, 3-1, 4,3
	Оогенез	Процесс образования женских гамет.		
	Сперматогенез	Процесс слияния яйцеклетки и сперматозоида.		
	Оплодотворение	Процесс развития и формирования половых клеток.		
Назовите главное преимущество партеногенеза.	Простота процесса.			4
	Сохранение приспособляемости к среде.			
	Экономное использование пищевых ресурсов.			
	Значительное ускорение темпа размножения.			

Примеры

Тема № 4. Дробление. Типы бластул.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Образованием какой структуры завершается дробление?	Гаструлы.	2
	Бластулы.	
	Нейрулы.	
	Зародышевых листков	
Какой тип дробления изображён на рисунке? 	Голобластическое	1
	Меробластическое	

Примеры

Тема № 5. Гаструляция. Нейруляция. Теория зародышевых листков.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Как называется эмбриональный процесс расчленения зародыша на два или три зародышевых листка?	иммиграция	2
	гаструляция	
	нейруляция	
	инвагинация	
	дробление	
Как называется формообразовательный процесс, определяющий главные структурные особенности организма?	дробление	3
	гаструляция	
	нейруляция	

Примеры

Тема № 6. Эмбриональная индукция. Эмбриональные регуляции.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ

Из приведенного списка выберите области, на которые делится бластула в отношении своих потенций по трансплантационному критерию:	Эктодерма		2,5
	Энтодерма		
	Энтодерма+мезодерма		
	Мезодерма		
	Эктодерма+мезодерма		
Сопоставьте термины с их значением:	Детерминация	Потенции, которые могут осуществиться в будущем	1-2, 2-4, 3-1, 4-3
	Потенция некоторой части зародыша	Процесс определения судьбы данной части зародыша	
	Проспективные потенции	То, что данная часть зародыша дает при нормальных условиях	
	Проспективное (презюмтивное) значение	То, что часть зародыша может дать при любых условиях, в том числе и отличных от нормальных	

Примеры

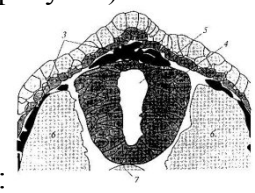
Тема № 7. Органогенез: развитие производных энтодермы и мезодермы.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
К производным миотома следует отнести:	Гладкомышечную ткань сосудистой стенки.	2
	Поперечно-полосатую скелетную мышечную ткань.	
	Эпителий кишечной трубки.	
	Костную ткань.	

Как называется зародышевая соединительная ткань, возникающая у позвоночных из разных участков мезодермы, а также, по мнению разных авторов, допускается также участие экто- и энтодермы.	Мезодерма	3
	Паренхима	
	Мезенхима	
	Мезотелий	

Примеры

Тема № 8. Органогенез: развитие производных эктодермы.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Какой зародышевый листок играет основную роль при формировании органов чувств (глаза, орган слуха, орган обоняния)?	Энтодерма	2
	Эктодерма	
	Мезодерма	
Какой цифрой на схеме обозначены клетки нервного гребня (назовите номер строки, содержащей обозначение структуры на рисунке)? 	1	3
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	

Примеры

Тема № 9. Сравнительная эмбриология позвоночных.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
С чем можно гомологизировать гензеновский узелок (первичную ямку) зародыша амниот?	С вентральной губой бластопора амфибий.	2
	С дорсальной губой бластопора амфибий.	
	С гастроцелем у амфибий.	
	С бластоцелем у амфибий.	
	С бластопором амфибий.	
С чем можно гомологизировать первичную бороздку зародыша амниот?	С вентральной губой бластопора амфибий.	5
	С дорсальной губой бластопора амфибий.	
	С гастроцелем у амфибий.	
	С бластоцелем у амфибий.	
	С бластопором амфибий.	

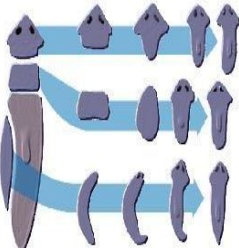
Примеры

Тема № 10. Клеточная дифференцировка.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Дифференцировка клеток происходит:	только в эмбриональный период.	3
	только в постэмбриональный период.	
	не только в эмбриональный период, но и во взрослом организме.	
	только у эмбриона, а у взрослого организма только после искусственной стимуляции.	
Общее название для всех клеток ещё не достигших окончательного уровня специализации (то есть способных к дифференцировке) :	унипотентные клетки	2
	стволовые клетки	
	дифференцированные клетки	
	трансдифференцированные клетки	

Примеры

Тема № 11. Рост и регенерация.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Как в учении о регенерации называется скопление неспециализированных клеток на раневой поверхности после травматической ампутации органа.	Бластодерма	4
	Бластула	
	Эритема	
	Бластема	
 Назовите тип репаративной регенерации, изображённый на рисунке.	Эпиморфоз	2
	Реорганизация (морфаллаксис)	
	Реституция или «соматический эмбриогенез»	
	Эндоморфоз	

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль по дисциплине складывается из следующих оценок:

- текущее тестирование (выполнение);
- подготовка протоколов лабораторных работ (оценка);

- контрольное тестирование (оценка).

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 6-м семестре является **зачет с оценкой**. Зачет с оценкой по дисциплине «Биология размножения и развития» служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета с оценкой выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае невозможности прохождения итогового тестирования возможен итоговый контроль по дисциплине в форме устных ответов на вопросы.

Вопросы для итогового контроля:

1. Эмбриология как наука, ее задачи, главный вопрос и связь с другими науками. Методология эмбриологии: редуccionизм и целостные подходы. Борьба преформизма и эпигенеза в биологии индивидуального развития.
2. Происхождение и локализация первичных половых клеток. Источник половых клеток (раннеэмбриональный и соматический). Миграция гонцитов. Размножение и гибель половых клеток в зависимости от пола организма.
3. Рост ооцитов (превителлогенез, вителлогенез). Способы питания ооцита (диффузный, солитарный, нутриментарный, фолликулярный).
4. Фолликулярные клетки и их функции. Созревание ооцита и виды фолликулов
5. Оогенез. Схема оогенеза.
6. Блок мейоза ооцита и его биологический смысл. Виды блоков мейоза.
7. Вителлогенез. Классификация яиц по количеству и расположению откладываемого желтка. Эндогенный и экзогенный желток.
8. Сперматогенез. Схема сперматогенеза. Спермиогенез.
9. Строение мужской гаметы. Блок полиспермии и его биологический смысл. Функции клеток Сертоли. Функции клеток Лейдига.
10. Оплодотворение. Виды оплодотворения (наружное и внутреннее). Функции сперматозоида при оплодотворении. Взаимодействие гамет при оплодотворении (дистантные, контактные).
11. Акросомная реакция и реакция активации яйцеклетки. События, происходящие после вхождения сперматозоида в яйцеклетку.
12. Партеогенез. Классификация партеогенеза (естественный и искусственный, гаплоидный и диплоидный, амейотический и мейотический). Пути восстановления диплоидности. Андрогенез.
13. Дробление. Функции дробления. Характеристика синхронного и асинхронного подпериодов дробления. Типы дробления
14. Типы и виды дробления в зависимости от количества и расположения желтка в цитоплазме.
15. Бластуляция. Строение бластулы. Типы бластул.
16. Гастроуляция. Способы гастроуляции. Строение гастроулы.
17. Типы закладки мезодермы. Карты презумптивных зачатков.
18. Нейруляция. Строение нейрулы.
19. Теория зародышевых листков. Значение ее для эволюционной теории. Основные производные зародышевых листков.

20. Эмбриональная индукция (ньюкуповская, первичная или шпемановская). Опыт Г.Шпемана по гетеропластике дорсальной губы.
21. Иерархия индукторов и предполагаемый механизм индукции. Компетенция эмбриональной ткани.
22. Детерминация клеток. Зависимая и независимая дифференцировка. Понятия: детерминированная или дифференцированная клетка, тотипотентная клетка, мультипотентная клетка, унипотентная клетка, эквивалентная закладка. Опыты классической эмбриологии (трансплантация, эксплантация, деление).
23. Эмбриональные регуляции (дришевские, недришевские).
24. Развитие пищеварительной системы и органов дыхания.
25. Развитие половых желез.
26. Развитие органов выделения.
27. Развитие сердца и кровеносной системы.
28. Развитие центральной нервной системы.
29. Нервный гребень и его производные.
30. Развитие глаза.
31. Развитие органа слуха и органа обоняния.
32. Развитие кожных покровов и производных кожи.
33. Развитие скелета и мышц.
34. Развитие парных конечностей.
35. Процессы, лежащие в основе органогенеза (эпителизация пластов, поляризация и сокращение клеток, направленные движения эмбриональных клеток, апоптоз).
36. Ранние стадии развития ланцетника.
37. Ранние стадии развития амфибий.
38. Ранние стадии развития птиц.
39. Ранние стадии развития млекопитающих.
40. Имплантация. Функции плаценты. Типы плацент.
41. Провизорные органы. Желточный мешок. Амнион. Аллантоис. Строение и функции.
42. Дифференцировка клеток. На чем основано различие между дифференцированными клетками? Надмолекулярные структуры дифференцированных клеток (мембранные рецепторы, микротрубочки и микрофиламенты).
43. Уровни регуляции клеточной дифференцировки (уровень соматических мутаций, уровень транскрипции, регуляция в процессе сплайсинга и транспорта мРНК, уровень трансляции, посттрансляционный уровень).
44. Дифференцировка клеток в ответ на внешние сигналы (химические, физические). Классификация лигандов. Механические факторы клеточной дифференцировки.
45. Рост и типы ростовых процессов (ауксетичный, пролиферационный). Типы пролиферационного роста (мультипликативный, аккреционный, рекуррентный).
46. Стадии роста живого организма (гиперплазия, гипертрофия, дифференцировка, морфогенез). Кривые роста. Факторы роста.
47. Классификация типов роста (изометрический и аллометрический, ограниченный и неограниченный).
48. Физиологическая регенерация и ее уровни.
49. Репаративная регенерация и ее типы (морфаллаксис и эпиморфоз). Реституция или соматический эмбриогенез. Регенерация у млекопитающих.
50. Клеточные источники регенерации (малодифференцированные клетки, де- и редифференцировка, трансдифференцировка).

Дополнительные вопросы

1. Оболочки яйцеклетки (первичные, вторичные, третичные).

2. Эквивалентность и ее биологический смысл.
3. Что такое «индукция по умолчанию»?
4. Почему зародыши такие маленькие?
5. «Узел сходства» в развитии позвоночных (фарингула).
6. Ранние стадии развития рыб.
7. Ооплазматическая сегрегация и ее роль.
8. Анархическое дробление.
9. Буквенно-цифровая генеалогия бластомеров.
10. Что такое эпигония?
11. Регуляционный тип яиц.
12. Мозаичные яйца.
13. Как дифференцировать примордиальный фолликул, первичный фолликул и вторичный фолликул друг от друга?
14. Гормональная регуляция половых циклов млекопитающих.
15. Желтое тело.
16. Что такое редифференцировка, дедифференцировка, трансдифференцировка?

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности,	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических	хорошо		71-85

	нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Биология размножения и развития» проводится в форме текущей и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – **текущая аттестация** – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на лекционных занятиях (беседа, ответы на вопросы);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам защиты протоколов лабораторных работ.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно.

Все виды текущего контроля осуществляются на текущих занятиях.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Биология размножения и развития» требованиям ФГОС ВО в форме зачета с оценкой, который проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Оценка по результатам – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде

1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться во время лекционного или лабораторного занятия. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Проводится на занятиях либо во время самостоятельной работы. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях. Количество вопросов в тесте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку и тестирование определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
3	Зачет с оценкой	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента.	Вопросы по темам/разделам дисциплины. Фонд тестовых заданий

Критерии и шкала оценивания для итогового контроля в форме ответов на вопросы:

ОТЛИЧНО ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

ХОРОШО ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится в случае, если студент демонстрирует достаточный объем знаний рамках программы; показывают усвоение основной учебной литературы по всем разделам программы; владеют научной терминологией на уровне понимания; поддерживают дискуссию с преподавателем по отдельным вопросам билета; при ответе на вопросы экзаменационного билета допускают ошибки и неточности в изложении материала.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или
Ответ на вопрос полностью отсутствует
или
Отказ от ответа

В случае выявления на итоговом тестировании шпаргалок, фактов списывания, использования несанкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки **«неудовлетворительно»**.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Биология размножения и развития. Эмбриология: практикум/ сост.Н.В.Костюшина.- Калининград: Изд-во БФУ им.И.Канта,2016.-71 с.- ISBN 978-5-9971-0425-2

Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ИБО(1), ч.з.N1(1)

2. Биология размножения и развития: учеб.-метод. комплекс/ М-во образования и науки РФ, Балт. федер. ун-т им. И. Канта, Хим.-биол. ин-т; [сост. Н. В. Костюшина]. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015 on-line, 108 с.. - Бессрочная лицензия. - Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Кантиана(1)

3. Биология размножения и развития: учеб.-метод. комплекс/ М-во образования и науки РФ, Балт. федер. ун-т им. И. Канта, Хим.-биол. ин-т; [сост. Н. В. Костюшина]. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015. - 105, [1] с.: ил., рис., табл., фот.. - 250.00, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ИБО(1), ч.з.N1(1)

4. Голиченков, В. А. Эмбриология: учеб. для студентов вузов/ В. А. Голиченков, Е. А. Иванов, Е. Н. Никерясова. - 2-е изд., испр.. - М.: Академия, 2006. - 224 с.: ил.. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 214-215. - ISBN 57695-3501-6 : 170.50, р.

Имеются экземпляры в отделах: всего 2: НА(1), ч.з.N1(1)

Дополнительная литература

1. Газарян, К. Г. Биология индивидуального развития животных: [Учебный для биол. спец. вузов]/ К. Г. Газарян, Л. В. Белоусов. - Москва: Высш. шк., 1983. - 287 с.: ил.. - Библиогр.: с. 277-278. - ISBN 30.09.98: 1.00;36.00 р.

Имеются экземпляры в отделах: всего 45: НА(2), УБ(43)

2. Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для вузов/ под ред. В. А. Голиченкова, М. Л. Семеновой. - М.: Academia, 2004. - 208 с.: [4] л. ил.. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 201 (25 назв.). - ISBN 5-7695-1330-6: 149.60.

Имеются экземпляры в отделах: всего 2: НА(1), ч.з.N1(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА

- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биофизика»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составители: Жуков Валерий Валентинович, к.б.н, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»; Судоплатов Константин Анатольевич, старший преподаватель Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреаев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины. Биофизика.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Биофизика».

Цель дисциплины: овладение обучающимся знаниями о физической природе важнейших процессов, протекающих в живых организмах, взаимосвязи физического и биологического аспектов функционирования живых систем, а также математическими подходами к их описанию.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2; Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ОПК 2.1 Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов	Знать: о основные понятия и термины биофизики; о основные физические закономерности протекания биологических процессов и механизмы их регуляции в биологических системах различного уровня организации; о основные математические приемы описания динамики биологических процессов. Уметь: о использовать знания биофизики для объяснения важнейших физиологических процессов, протекающих в живых организмах, как в норме, так и при возникновении патологии; Владеть навыками: о выбора биофизических методов для исследования биологических процессов;
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать	ОПК-8.1 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации ОПК-8.2 Работает с современным оборудованием и анализирует полученные результаты.	Знать: - основные группы физико-химических методов анализа биологических объектов; - основные математические приемы обработки результатов биофизического эксперимента. Уметь: - описывать биологические процессы на языке формул. Владеть: -навыками работы с современным биофизическим оборудованием; -методами обработки и представления полученных

полученные результаты.		результатов, а также математического моделирования биологических процессов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биофизика» представляет собой дисциплину обязательной части Б1.О.35 блока дисциплин подготовки обучающимися.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Тема 1. Термодинамика открытых систем

Основные положения и базовые понятия классической термодинамики. Энергия. Первый закон термодинамики, закон Гесса. Второй закон термодинамики. Несимметричность изменения энтропии и ее статистический характер, демон Максвелла. Характеристические функции и максимально полезная работа. Равновесное и стационарное состояния. Второй закон термодинамики в открытых системах. Возрастание энтропии в необратимых процессах, функция диссипации. Связь между потоком и движущей силой. Соотношение Онзагера. Взаимодействие необратимых процессов. Термодинамические критерии устойчивости стационарных состояний. Теорема Пригожина. Устойчивость стационарных состояний далеких от состояния равновесия. Динамика нелинейных процессов. Связь информации и энтропии. Формулы Больцмана и Шеннона. Принцип Бриллюэна.

Тема 2. Кинетика открытых систем

Основные особенности кинетики биологических процессов. Описание динамики биологических процессов на языке химической кинетики.

Линейные нелинейные процессы. Методы качественной теории дифференциальных уравнений в динамике свойств биологических процессов. Понятие о фазовой плоскости. Типы фазовых портретов.

Стационарное состояние биологических систем и критерии его устойчивости. Метод Ляпунова. Множественность стационарных состояний.

Модели триггерного типа. Силовое и параметрическое переключение триггера. Примеры триггерных моделей: ферментативная реакция с субстратным угнетением, схема биосинтеза белка Жакоба-Моно. Принцип "узкого места".

Колебательные процессы в биологии. Автоколебательные процессы. Осциллятор Пуанкаре. Предельные циклы. Бифуркационные диаграммы. Модели экологических систем. Распределенные колебательные системы. Автоволновые процессы.

Тема 3. Кинетика ферментативных реакций

Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Преобразование Лайнуивера-Берка. Типы и кинетика процессов ингибирования фермента. Зависимость скорости реакции от температуры. Теория столкновения Аррениуса и переходного комплекса Эйринга.

Тема 4. Основы молекулярной биофизики

Макромолекула как основа организации биоструктур. Пространственная конфигурация биополимеров и ее статистический характер.

Фазовые переходы. Переходы глобула-клубок. Типы объемных взаимодействий белковых макромолекул. Водородные и ковалентные связи, силы Ван-дер-Ваальса, электростатические и гидрофобные взаимодействия.

Поворотная изомерия и энергия внутреннего вращения. Расчет общей конформационной энергии биополимеров.

Состояние воды в биоструктурах. Переходы спираль-клубок. Особенности пространственной организации белков и нуклеиновых кислот. Самосборка белковых молекул. Динамические свойства глобулярных белков. Роль воды в динамике белков.

Электронно-конформационные взаимодействия в фермент-субстратном комплексе.

Тема 5. Биофизика мембран и мембранного транспорта.

Развитие представлений об организации мембран. Характеристика мембранных белков и липидов. Динамика структурных элементов мембраны. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах. Термотропный и лиотропный полиморфизм. Белок-липидные взаимодействия.

Модельные мембранные системы: монослой на границе раздела фаз, бислойные мембраны, липосомы. Устойчивость мембран и физико-химические механизмы их стабилизации.

Фазовые переходы в мембранах.

Физические свойства мембран. Поверхностный заряд мембранных систем. Происхождение электрокинетического потенциала. Дисперсия электропроводности, емкости и диэлектрической проницаемости.

Транспорт неэлектролитов. Проницаемость мембран для воды. Простая диффузия. 1-й и 2-ой законы Фика. Механизмы простой диффузии: роль кинков и липофильного сита. Связь коэффициента диффузии с молекулярным весом. Опосредованная диффузия: облегченная диффузия и активный транспорт.

Транспорт электролитов. Электрохимический потенциал. Ионное равновесие Нернста и Гиббсона-Доннана. Профиль потенциала и концентрации ионов в двойном электрическом поле. Пассивный транспорт. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка. Уравнение Гольдмана для потенциала и ионного тока. Соотношение Уссинга.

Ионные каналы: теория одnorядного транспорта. Ионифоры: переносчики и каналобразующие агенты. Ионная селективность мембран.

Тема 6. Физические и молекулярные механизмы биоэлектrogenеза.

Потенциал покоя и его происхождение. Уравнение Хожкина-Катца. Активный транспорт и его роль в поддержании мембранного потенциала покоя. Молекулярная природа активного транспорта. Электрогенность активного транспорта.

Потенциал действия. Роль ионов натрия и калия в генерации ПД в нервных и мышечных волокнах. Математическое описание ионных токов. Модель Ходжкина-Хаксли. Воротные токи. Флуктуации напряжения и проводимости в биологических мембранах. Молекулярное строение и свойства одиночных каналов.

Распространение возбуждения. Кабельные свойства нервных волокон. Кабельное уравнение.

Тема 7. Биофизические механизмы межклеточной коммуникации.

Основные этапы синаптической передачи в химическом синапсе. Роль ионов кальция в транссинаптической передаче сигнала. Квантовый механизм выделения медиатора. Молекулярный механизм экзоцитоза и цикл синаптических пузырьков. Электрические характеристики постсинаптической мембраны. Постсинаптические токи и потенциалы. Ионотропные рецепторы. Спектральный анализ флуктуаций проводимости постсинаптической мембраны. Методы прямой регистрации работы лиганд-зависимых рецепторов. Метаботропные рецепторы. G-белки. Вторичные мессенджеры. Основные пути внутриклеточной трансдукции синаптических сигналов. Пре- и постсинаптическая модуляция передачи в химическом синапсе. Обратные связи в химическом синапсе. Биофизические и молекулярно-биологические механизмы пластических перестроек синаптического аппарата.

Электрический синапс. Коэффициенты передачи и выпрямления. Значение электрических характеристик пре- и постсинаптических нейронов. Модуляция работы электрического синапса.

Тема 8. Биофизика механохимических процессов.

Формы подвижности. Немышечная подвижность. Реснички и жгутики. Амебоидное движение.

Жгутики прокариот как система биологической активности. Строение АТФ-синтетазы: «ротатор», «статор», протонный канал. Подвижность ресничек. Термодинамика механохимических немышечных систем.

Микротрубочки и микрофиламенты. Молекулярный механизм внутриклеточного транспорта.

Биофизика мышечного сокращения.

Строение мышцы и мышечного волокна. Механика и энергетика мышечного сокращения. Мышечная сила и скорость сокращения мышцы, уравнение Хилла. Мощность и к.п.д. мышечного сокращения.

Молекулярные компоненты сократительного аппарата мышечной клетки: Актин, миозин, тропомиозин, тропонин. Модель скользящих нитей Хаксли и Хэнсона. Модель Дещеревского. Цикл мышечного сокращения и расслабления. Роль системы АТФ-АДФ. Роль ионов кальция в мышечном сокращении.

Моделирование нестационарных режимов мышечного сокращения.

Сокращение кардиомиоцитов и гладких мышц. Электромеханическое сопряжение в мышцах.

Тема 9. Биофизика фотобиологических процессов.

Характеристики светового излучения (длина волны, частота, волновое число, энергия кванта и одного моля фотонов, поток излучения, плотность потока (интенсивность), энергетическая облученность, энергетическая экспозиция). Взаимодействие света с объектом. Коэффициенты отражения, поглощения, пропускания. Закон Бугера – Ламберта – Бэра. Молярный коэффициент поглощения. Причины отклонений от закона Бугера – Ламберта – Бэра. Спектры пропускания и спектры поглощения.

Взаимодействие квантов с молекулами. Принцип Франка-Кондона. Внутренняя конверсия. Пути дезактивации синглетного состояния. Закон флуоресценции. Механизмы миграции энергии. Первичные фотохимические реакции. Основные законы фотохимических процессов.

Основные стадии фотобиологических процессов. Механизмы фотохимических и фотобиологических реакций. Молекулярные механизмы повреждающего действия УФ-излучения. Фотозащита и фотореактивация. Повреждающее и регуляторное действие света видимого диапазона. Сенситизаторы. Фотодинамическое действие.

Тема 10. Фоторецепция: кинетика и молекулярные механизмы.

Молекулярная природа зрительного пигмента. Спектры поглощения зрительных клеток и их пигментов. Морфология фоторецепторных мембран. Молекулярная динамика родопсина в фоторецепторных мембранах. Структурные основы поляризационной чувствительности фоторецепторных систем. Механизм и кинетические характеристики изомеризации родопсина. Молекулярный механизм трансдукции сигнала в фоторецепторной клетке. Механизм световой адаптации фоторецепторных клеток.

Электрический ответ фоторецепторной клетки.

Тема 11. Биофизика фотосинтеза.

Структурная организация и функционирование фотосинтетических мембран. Фотосинтетическая единица. Два типа пигментных систем и две световые реакции. Организация и функционирование фотореакционных центров. Проблемы первичного акта фотосинтеза. Электронно-конформационные взаимодействия. Фотоинформационный переход.

Кинетика и физические механизмы переноса электрона в электрон-транспортных цепях при фотосинтезе. Механизмы сопряжения окислительно-восстановительных реакций с трансмембранным переносом протона. Локализация электронтранспортных цепей в мембране; структурные аспекты функционирования связанных с мембраной переносчиков; асимметрия мембраны. Основные положения теории Митчела; электрохимический градиент протонов; энергетизированное состояние мембран; роль векторной H^+ -АТФазы. Механизмы фотоингибирования.

Тема 12. Радиационная биофизика.

Характеристика типов ионизирующего излучения. Источники радиоактивного излучения. Механизмы поглощения рентгеновского и гамма-излучения, нейтронов, ускоренных заряженных частиц. Зависимость биологического эффекта от величины поглощенных доз радиации.

Принцип попадания, концепция мишени, одноударные и многоударные модели.

Прямое и не прямое инактивирующее действие излучения на макромолекулы. Количественная характеристика непрямого действия радиации в растворах.

Действие ионизирующих излучений на клетку. Количественные характеристики гибели облученных клеток. Механизмы лучевого поражения клеток.

Действие ионизирующих излучений на многоклеточный организм. Первичный и последующий процессы, протекающие в облученном организме. Различные типы и формы поражения организма.

Факторы, модифицирующие лучевое поражение: радиопротекторы и радиосенсибилизаторы. Кислородный эффект и механизмы его проявления. Эндогенный фон резистентности.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Термодинамика открытых систем.

Тема 2. Кинетика открытых систем.

Тема 3. Кинетика ферментативных реакций.

Тема 4. Основы молекулярной биофизики.

Тема 5. Биофизика мембран и мембранного транспорта.

Тема 6. Физические и молекулярные механизмы биоэлектrogenеза.

Тема 7. Биофизические механизмы межклеточной коммуникации.

Тема 8. Биофизика механохимических процессов.

Тема 9. Биофизика фотобиологических процессов.

Тема 10. Фоторецепция: кинетика и молекулярные механизмы.

Тема 11. Биофизика фотосинтеза.

Тема 12. Радиационная биофизика.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ:

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	Техника безопасности поведения в лаборатории биофизики. Техника безопасности при работе с электрооборудованием. Техника пожарной безопасности.
2	Лабораторный комплекс BIOPAC Student Lab (BSL). Программное обеспечение BSL Lessons. Методы электрографии. Регистрация и обработка данных на примере электромеханики мышечного сокращения.
3	Физические принципы электрокардиографии (ЭКГ). Стандартные отведения биопотенциалов сердца. Закон Эйнтховена. Построение электрической оси сердца во фронтальной плоскости.
4.	Электрическая активность головного мозга (ЭЭГ).

Требования к самостоятельной работе студентов.

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку материалов лекций и учебной литературы, по всем изучаемым темам:

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, подготовка отчетов по выполненным лабораторным работам.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Термодинамики биологических процессов Решение задач по теме кинетики биологических процессов. Кинетическое описание мембранного транспорта. Количественное описание ионного транспорта и равновесий.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-8.2 ОПК-8.2	Прием отчетов по лабораторным занятиям

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Биофизика фотобиологических процессов. Радиационная биофизика.		

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

На практических занятиях разбираются и решаются задачи из

Сборника задач по биофизике: учеб. пособие для вузов/ под ред. А. Б. Рубина.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине строится на оценке предоставляемых отчетов по заданиям лабораторных занятий и ответов на экзаменационные вопросы, формулируемые на основе тематического плана дисциплины (п.5).

8.4. Планируемые уровни формирования компетенций, обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими	хорошо		71-85

	большей степени самостоятельности и инициативы	теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Биофизика: учебник. Под ред. В.Г. Артюхова. Издательство: Академический Проект, 2013. 304 с. ISBN 978-5-82911-495-4.
УБ-25

2. Рубин А.Б. Биофизика. М.: Издательство КноРус, 2016. ISBN 978-5-406-04898-6.
УБ – 12.

Дополнительная литература

1. Рубин А.Б. Биофизика: в 3-х томах. ИКИ, 2013. ISBN: 978-5-4344-0101-2 (Т.1), 978-5-4344-0102-9 (Т.2), 978-5-4344-0103-6 (Т.3). ЧЗ – 1.
2. Сборник задач по биофизике: учеб. пособие для вузов/ под ред. А. Б. Рубина. - М.: КДУ, 2011. - 167. N1(1)
3. Антонов В.Ф. и др. Биофизика: учебник. Под ред. В.Ф.Антонова М.: Владос, 2006. - 287 с. ISBN 5691010379 УБ- 27, ЧЗ-1
4. Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. Физика и биофизика. М. «ГЭОТАР-Медиа», 2013. ISBN 978-5-9704-2401-8. УБ - 50
5. Плутахин Г.А., Кощаев А.Г. Биофизика Издательство: Лань, 2012. - 240 с. ISBN 978-5-8114-1332-4. ЧЗ – 1.
6. Биофизика для инженеров: учеб. пособие для вузов: в 2 т./ Е. В. Бигдай [и др.] под ред.: С. П. Вихрова, В. О. Самойлова. - М.: Горячая линия-Телеком, 2008. ISBN 978-5-9912-0050-9 ЧЗ – 1.
7. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов [Электронный ресурс]: учеб. для бакалавриата и магистратуры : в 2 ч./ Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. - 3-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Вариант загл.: Биофизическая динамика продукционных процессов. - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-07873-2
8. Трухан Э.М. Введение в биофизику: Учебное пособие. – М.: МФТИ, 2008.
9. Баблюяц А. Молекулы, динамика и жизнь», «Мир», 1990. – 374с.
10. Гласс Л., Мэки М. От часов к хаосу. Ритмы жизни. М.: Мир, 1991. - 248с.
11. Герман И. Физика организма человека Долгопрудный: Издательский дом Интеллект, 2011. -992 с.
12. Присный А.А. Биофизика: учебно-методический комплекс для бакалавров по дисциплине / А.А. Присный. – М. НОУ ДПО «Институт информационных технологий “АйТи”», 2010. – 200 с.

13. Фельдман Т.Б., Островский М.А. Фотобиология и фотохимия первичных процессов зрения. Учебно-методическое пособие. Международный университет природы, общества и человека «Дубна» Дубна, 2009.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)
- Российский сайт поддержки оборудования и ПО: <http://www.transonic.ru/biopac2.html>
- Программа BSL Lessons 3.72

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- ~ Программное обеспечение обучения включает в себя:
- ~ - система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ - серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ - установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего об-
разования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в клеточную биологию»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и при-
кладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Костюшина Нина Владиленовна, кандидат биологических наук, доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕД-БИО)»	П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем	Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы	М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Введение в клеточную биологию»**
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины – «Введение в клеточную биологию»

Цель дисциплины «Введение в клеточную биологию» является ознакомление студентов со строением, химическим составом, функциями, происхождением клетки – элементарной единицы живой материи.

Задачи дисциплины:

- рассмотрение современных представлений о происхождении клетки;
- изучение закономерностей структурной и функциональной организации клеток высших и низших живых организмов;
- изучение концептуальных основ внутриклеточных процессов, объясняющих взаимосвязь структуры и функции клеточных органелл;
- изучение цитологических механизмов регуляции процессов жизнедеятельности клеток;
- изучение цитофизиологии процессов деления клетки.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1 Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов ОПК-2.3 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга среды обитания живых объектов ОПК-2.4 Проводит исследования структурно-функциональной организации биологических объектов	Знать: - современное учение о клетке, на базе основ молекулярной биологии; - структурные и функциональные характеристики всех субклеточных структур и комплексов; - клеточный цикл и его регуляцию; - современные методологические подходы в области биологии клетки. Уметь: - охарактеризовать основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализацию клеток; - применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях; - идентифицировать изображения клеточных структур на микрофотографиях, полученных различными методами световой и электронной микроскопии; - определять по изображению на микрофотографии использованный метод. Владеть: - навыками изложения и критического анализа информации в обла-

		сти биологии клетки, - навыками работы с использованием цитологических методов, - навыками световой микроскопии.
ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	ОПК-5.1 Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах ОПК-5.2 Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знать: современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования Уметь: применять современные представления о строении и функционирования клетки Владеть: -навыками работы с использованием цитологических методов, - навыками световой микроскопии

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в клеточную биологию» Б 1.О.10 входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов по направлению 06.03.01 Биология, профиль: «Фундаментальная и прикладная биология»

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в клеточную биологию» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	56
Лекции	24
Практические занятия	8
Лабораторные работы	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4

Самостоятельная работа обучающихся (СР)	66
Контроль	18
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии. Клеточная теория. Клетка – элементарная единица живого.	Предмет и задачи курса «Биология клетки». Биология клетки – наука о строении, функциях, процессах обмена веществ, взаимоотношениях с внешней средой, развитии и происхождении клеток. Место «Биологии клетки» среди биологических наук: связь с гистологией, эмбриологией, ботаникой, зоологией, генетикой, биохимией, биофизикой и другими науками. Значение «Биологии клетки» в формировании представлений о происхождении и эволюции органического мира. Практическое значение «Биологии клетки» для медицины, сельского хозяйства, ветеринарии и различных отраслей промышленности. Мировоззренческое значение «Биологии клетки» и её место в курсе биологии. Краткая история развития «Биологии клетки». Изобретение микроскопа и развитие микроскопических исследований строения животных и растений в XVII и XVIII веках. Развитие цитологии в XIX столетии. Создание клеточной теории (Шванн, Шлейден, 1838). Дальнейшее развитие клеточной теории (Вольф, Вирхов, Бэр). Роль отечественных ученых в развитии учения о клетке. Современное состояние клеточной теории, основные её положения. Главные направления современной теории.

		Происхождение клетки. Клетка – элементарная единица живого, единица строения, функционирования и развития организмов. Клетка – единая система сопряженных функциональных единиц. Гомологичность клеток. Клетка от клетки. Клетка и многоклеточный организм Гомология в строении клеток организмов разных систематических групп. Клетки и организм: основа онтогенеза всех организмов – размножение, рост и дифференцировка клеток. Прокариоты и эукариоты. Вирусы - основные особенности их строения и функционирования, теоретическое и практическое значение.
	Тема 2. Цитологические методы	Методы дисциплины «Биологии клетки». Микроскопия, виды микроскопии. Световой микроскоп, фазово-контрастный, интерференционный, поляризационный микроскопы. Флуоресцентная микроскопия. Ультрафиолетовая микроскопия. Электронная микроскопия. Световая микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток: прижизненная окраска, культивирование, методы микрохирургии. Изучение фиксированных клеток: фиксаторы, их химический состав и применение, изготовление временных и постоянных препаратов, основные виды красителей и окраска препаратов, цитохимия. Электронная микроскопия. Цитофотометрия. Авторадиография. Биохимические и биофизические методы изучения клеток.
	Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран.	Элементарная биологическая мембрана. Клеточные мембраны. Структура клеточных мембран по данным электронно-микроскопических исследований. Химический состав биологических мембран. Молекулярная организация мембран: модель трехслойной липопротеидной мембраны, мозаично-жидкостная модель. Функции плазматической мембраны: ограничение внутреннего содержимого клетки от внешней среды, проницаемость, пассивный и активный транспорт веществ, фагоцитоз и пиноцитоз, процессы экзоцитоза. Трансмембранный перенос низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений. Виды трансмем-

		бранного переноса, механизмы. Рецепторные функции. Барьерно-транспортная роль плазмалеммы. Рост плазматической мембраны. Гликокаликс клеток животных, его химический состав. Функции, особенности структуры. Клеточная стенка растений, её химический состав, функции, особенности структуры. Образование клеточной стенки. Клеточные оболочки бактерий Межклеточные контакты и их типы у многоклеточных организмов. Специализированные структуры свободной клеточной поверхности (микроворсинки и др.).
	Тема 4. Цитоплазма. Органеллы. Включения.	Цитоплазма, гиалоплазма. Клеточные органеллы. Мембранные и немембранные органеллы. Эндоплазматическая сеть. Общая характеристика эндоплазматической сети, её типы. Гранулярная эндоплазматическая сеть, её строение и функции: участие в синтезе белков, накопление белковых продуктов и их транспорте. Гладкая эндоплазматическая сеть, её строение и функции: синтез полисахаридов и липидов, накопление и транспорт этих веществ. Роль эндоплазматической сети в детоксикации веществ, поступающих в клетку. Аппарат Гольджи. Общая характеристика. Типы аппарата Гольджи. Диктиосомы, их ультраструктура. Функции аппарата Гольджи: синтез полисахаридов и липидов, сегрегация, накопление, созревание секреторных продуктов (белки, липиды, полисахариды) и выведение их в цитоплазму, образование лизосом и роль в формировании плазматической мембраны. Лизосомы, морфология и химическая организация лизосом. Первичные, вторичные, третичные лизосомы и остаточные тельца. Функции лизосом. Участие их в общем клеточном обмене, во внутриклеточном переваривании пищи (связь с процессами фаго- и пиноцитоза), участие в изоляции и удалении из клетки отмирающих структур, роль в процессах гистолиза клеток, тканей и органов у жи-

		вотных. Образование лизосом в клетке, участие комплекса Гольджи в этом процессе. Рециклизация эндосом. Болезни человека и животных, связанные с структурной или функциональной недостаточностью лизосом. Рибосомы, строение рибосом, их химическая организация. Особенности рибосом прокариот и эукариот. Полисомы, локализация их на мембранах эндоплазматической сети. Рибосомы гиалоплазмы (не связанные с мембранами). Функции рибосом - биосинтез белков. Механизм трансляции. Образование субъединиц рибосом в ядрышке, выход их в цитоплазму, процесс и условия сборки рибосом в цитоплазме. Вакуоли растительных клеток. Строение, образование и функции вакуолей растительных клеток. Тонoplast и его свойства. Клеточный центр. Строение клеточного центра. Центриоли, их ультратонкая организация и локализация в клетке. Репликация центриолей. Митохондрии. Морфология митохондрий: форма, размеры, количество. Ультраструктурная организация митохондрий: наружная и внутренняя мембраны, кристы, матрикс, ДНК, РНК, рибосомы. Роль митохондрий в системе энергообеспечения клетки. Функции митохондрий. Гипотезы о происхождении и эволюции митохондрий в эукариотической клетке. Роль митохондрий в цитоплазматической наследственности. Болезни человека и животных, связанные с структурной или функциональной недостаточностью митохондрий. Пластиды растительных клеток. Типы пластид: форма, размеры и количество в клетках растений. Ультраструктурная организация хлоропластов: наружная и внутренняя мембраны, граны, тилакоиды, строма, ДНК, РНК, рибосомы. Функции хлоропластов: фотосинтез, синтез АТФ. Ультраструктура хромопластов, лейкопластов, пропластид и их функции в клетке. Гипотезы о происхождении пластид. Роль пластид в цитоплазматической наследственности. Цитоскелет клетки, его локализация.

		Микротрубочки их строение и химический состав и их функции. Производные микротрубочек. Реснички и жгутики клеток эукариот: ультратонкая организация, белки микротрубочек, механизм и энергетика движения, базальные тельца ресничек и жгутиков, их строение и функции. Жгутики прокариот. Микрофиламенты клеток растений и животных. Белки микрофиламентов. Участие микрофиламентов в движении цитоплазмы.
	Тема 5. Система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации.	Ядро интерфазной клетки. Количество ядер в клетке, их размеры, форма и расположение в клетке. Химический состав ядра: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК), структурные белки ядра и филаменты. Значение ядра в жизнедеятельности клетки. Ядерная оболочка: наружная и внутренняя мембраны, перинуклеарное пространство. Поры, их строение, размеры, функциональная активность. Функции оболочки ядра: обмен веществ между ядром и цитоплазмой, барьер, отделяющий ядро от цитоплазмы, фиксация хромосом, функциональная связь с мембранами эндоплазматической сети. Судьба ядерной оболочки при делении клетки. Кариоплазма, её химический состав и функции. Хроматин, его химическая характеристика. Ядрышко-органонд синтеза клеточных рибосом. Размеры, форма, число ядрышек в ядре. Зависимость числа и размеров ядрышек от функциональной активности клетки. Ультраструктурная организация ядрышка. Химический состав: РНК, белок. Образование ядрышка, ядрышковый организатор. Синтез РНК, процесс транскрипции. Формирование субъединиц рибосом в ядрышке, выход их в цитоплазму. Гены р-РНК, их полицистронность, амплификация. Изменение ядрышка при митотическом делении клетки.
	Тема 6. Хромосомы.	Генетический материал клетки. Хромосомная теория наследственности. Строение хромосом. Хроматин. Диффузный и конденсированный хроматин, эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Сателлитная ДНК.

		Ультраструктура хроматина, строение элементарных хроматиновых фибрилл. Нуклеосомы: строение, роль при функционировании хроматина. Нуклеомерная фибрилла. Петлевые домены хроматина. Гистоны и негистоновые белки: их роль в компактизации ДНК. Ядро в процессе редупликации и перераспределения генетического материала. Два состояния главных ядерных структур – хромосом. Поведение хромосом во время митоза. Концепция о непрерывности хромосом в течение всего жизненного цикла клетки. Функциональная активность интерфазных и митотических хромосом. Гигантские (политенные) хромосомы личинок двукрылых, хромосомы типа "ламповых щеток", особенности их строения и функционирования. Взаимодействие ядра и цитоплазмы в клеточной дифференциации, изменения генетических свойств ядра в этих процессах; молекулярные основы специализации клеток. Детерминация в эмбриональном развитии; проявление взаимодействия клеток развивающегося зародыша в процессах эмбриональной индукции. Нервные и гуморальные факторы клеточной дифференциации.
	Тема 7. Жизненный цикл клетки. Деление клетки как основа поддержания жизни. Митоз.	Деление прокариотических клеток. Митоз - основной способ деления эукариотических клеток. Патология митоза, факторы, вызывающие патологические изменения в клетке во время митоза; регуляция митотической активности клеток, принципы регуляции размножения клеток. Клеточный цикл. Периоды клеточного цикла в интерфазе: пресинтетический, синтетический, постсинтетический. Характеристика периодов клеточного цикла. Характеристика клеточного цикла и его продолжительность у одноклеточных и многоклеточных организмов. Различия в пролиферативной активности клеток разных тканей многоклеточных. Зависимость времени клеточного цикла от условий окружающей среды (температуры и др.). Репродукция хромосом. Синтез ДНК в интерфазе. Механизм редупликации

		ДНК в клетках прокариот и эукариот. Бинарное деление (равновеликое, неравновеликое). Механизм бинарного деления. Амитоз. Митоз. Митотический аппарат. Цитофизиология митоза. Различия митоза в животной и растительной клетке. Типы митоза. Происхождение и эволюция и биологическое значение митоза. Регуляция митоза. Нарушения митоза.
	Тема 8. Мейоз.	Мейоз. Разновидности мейоза. Цитофизиология мейоза. Гаметогенез у животных: сперматогенез и овогенез. Спорогенез (микроспорогенез, макроспорогенез) и гаметогенез (микрогаметогенез и макрогаметогенез) у растений. Сходство и различие в развитии половых клеток у животных и у растений. Процесс оплодотворения, его сущность и биологическое значение. Оплодотворение у животных. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Общие и специфические черты процесса оплодотворения у животных и у растений.
	Тема 9. Клеточная гибель.	Общая характеристика гибели клетки. Некроз и апоптоз. Молекулярные механизмы апоптоза. Патология клетки. Реакция клетки на повреждение. Нарушения дифференциации клеток, ведущие к патологическим изменениям клетки. Злокачественный рост.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии. Клеточная теория. Клетка – элементарная единица живого.

Тема 2. Цитологические методы.

Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран.

Тема 4. Цитоплазма. Органеллы. Включения.

Тема 5. Система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации.

Тема 6. Хромосомы.

Тема 7. Жизненный цикл клетки. Деление клетки как основа поддержания жизни. Митоз.

Тема 8. Мейоз.

Тема 9. Клеточная гибель.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ.

- Лаб.раб.№1. Техника цитологических исследований.
- Лаб.раб.№2. Типы клеточной организации.
- Лаб.раб.№3. Клеточные мембраны.
- Лаб.раб.№4. Цитоплазма и органеллы.
- Лаб.раб.№5. ЭПС, аппарат Гольджи, центриоли, веретено деления
- Лаб.раб.№6. Митохондрии, пластиды.
- Лаб.раб.№7. Цитоскелет, центриоли, жгутики.
- Лаб.раб.№8. Клеточные включения.
- Лаб.раб.№9. Неклеточные структуры
- Лаб.раб.№10. Ядро.Хромосомы.
- Лаб.раб.№11. Клеточная сигнализация.
- Лаб.раб.№12. Деление клетки: митоз.
- Лаб.раб.№13. Деление клетки: мейоз.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.
2. Подготовка отчета по лабораторной работе, предусматривающая теоретическую подготовку и оформление протокола работы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Общие рекомендации

Программа курса «Введение в клеточную биологию» предполагает значительный объем теоретического материала, поэтому аудиторные занятия дополняются самостоятельной работой студента. Основными видами аудиторной работы являются лекции и лабораторные работы. Студенты не имеют права без уважительных причин пропускать аудиторные занятия. В противном случае они могут быть не допущены к итоговому контролю. Все пропущенные занятия, за исключением пропущенных по уважительной причине, должны быть отработаны. Форма и виды отработок устанавливаются преподавателем.

Результаты самостоятельной работы проверяются непосредственно на лабораторных занятиях, а также с помощью оценки работы студента с тренировочными тестами.

Лекционные занятия.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические практические проблемы, дает перечень источников, подлежащих изучению по теме, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентов - внимательно слушать и конспектировать лекционный материал; в конспекте рекомендуется оставлять поля для последующей самостоятельной работы над темой. Во время и по окончании лекции предполагается, что студенты могут задавать вопросы преподавателю по теме лекции для уяснения материала.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При написании конспекта лекций необходимо: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

После лекции необходимо самостоятельно выверить термины и понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии или на консультации.

Рекомендации по выполнению лабораторных работ

Выполнение лабораторных работ включает в себя следующие этапы: изучение теоретического материала по теме занятия, ознакомление с методикой выполнения заданий, выполнение работы, оформление полученных результатов, и защита работы.

Требования по оформлению работы. Протоколы с результатами работы представляются на листах белой, плотной, гладкой бумаги формата А4 в виде альбома. Текст и рисунки помещаются на одной стороне листа. На титульном листе должны быть: название университета и института, где проводилась работа, номер курса, номер группы, а также фамилия, имя, отчество студента. Внизу титульного листа ставится город и год выполнения работы. Для каждой лабораторной работы должны быть указаны тема, название и номер лабораторной работы. Каждая лабораторная работа должна начинаться с нового листа, под каждым рисунком должны располагаться название и подписи к рисунку, содержащие информацию о: общем увеличении микроскопа для данного препарата, способе окраски препарата, обозначениях структур. Рисунки должны быть выполнены в соответствии требованиям к научному рисунку. Подписи к рисунку должны быть выполнены простым карандашом печатными буквами. Контуры рисунка выполняются простым карандашом, рисунок должен быть представлен в цвете, максимально соответствующем микроскопическому изображению. Таблицы и графики должны иметь соответствующий номер и название.

Защита лабораторной работы осуществляется только при наличии правильно оформленного (согласно требованиям) протокола, а также после изучения теоретического материала по теме работы.

Протоколы лабораторных работ рекомендуется оформлять в день проведения занятия и защищать на следующем занятии, не допуская формирования задолженности.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде контрольно-обучающих тестов. При подготовке к тестированию студенты должны освоить теоретический материал и материал лабораторных работ.

Подготовка к контрольным мероприятиям требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, вынесенного на самостоятельное изучение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Эта работа предполагает:

- подготовку к лабораторным занятиям (изучение лекционного материала);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к текущему (тестирование по отдельным темам) и промежуточному (итоговое тестирование) контролю.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дис-

циплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

8. Фонд оценочных средств

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися

необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии. Клеточная теория. Клетка – элементарная единица живого.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 2. Цитологические методы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 4. Цитоплазма. Органеллы. Включения.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 5. Система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 6. Хромосомы.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 7. Жизненный цикл клетки. Деление клетки как основа поддержания жизни.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Опрос, тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Митоз.	ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	
Тема 8. Мейоз.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 9. Клеточная гибель.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Защита протокола лабораторной работы	индивидуальная	10-и балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, согласно требованиям.
Тестирование	индивидуальная	5-балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, недопустимо использование учебников, конспектов лекций, ресурсов Интернета.
Устный опрос	индивидуальная	5-балльная шкала	Использование учебников, конспектов лекций, ресурсов Интернета при ответе на вопросы допускается с разрешения преподавателя при затруднении в ответах.

Примерные вопросы для **письменного задания** (тестирование)

Вопрос	Ответ
Рибосомы располагаются:	а) на мембранах ЭПС и в гиалоплазме; б) в гиалоплазме и кариоплазме; в) на внутренней ядерной мембране и в хлоропластах;

	г) на наружной ядерной мембране и в митохондриях; д) в матриксе митохондрий и лизосомах.
К прокариотам относятся:	<u>а) цианобактерии;</u> б) цианобактерии и вирусы; в) бактериофаги и грибы; <u>г) бактерии;</u> д) грибы и вирусы
Комплекс ядерной поры. Верно всё, кроме...	а) встроен во внутреннюю ядерную мембрану б) содержит белок-рецептор, могущий увеличивать диаметр канала поры в) служит для обмена между ядром и цитоплазмой г) рецептор ядерной поры образован большими белковыми гранулами, расположенными по окружности вблизи края поры д) большая центральная гранула состоит из рибосомальных субъединиц.
К немембранным органеллам клетки относятся...	а) лизосомы б) митохондрии <u>в) рибосомы и центросома,</u> г) центросома и эндоплазматический ретикулум, д) комплекс Гольджи
Мейозом делятся:	а) соматические клетки, б) клетки эмбриона, <u>в) половые клетки,</u> г) клетки опухолей, д) клетки регенерирующих тканей, е) стареющие клетки
Основу плазматической мембраны составляют:	а) мономолекулярный слой липидов; <u>б) бимолекулярный слой липидов, гидрофильные концы которых обращены друг к другу;</u> в) сплошной слой белковых молекул; г) сплошной слой углеводов; д) бимолекулярный слой белков.
Функции рибосом:	а) синтез углеводов и белков; б) синтез липидов и углеводов; <u>в) синтез белков;</u> г) расщепление углеводов и белков, д) расщепление белков.
Основные положения современной клеточной теории:	<u>а) клетка — основная структурно-функциональная и генетическая единица живого;</u> б) клетки у разных организмов отличаются проявлениями процессов жизнедеятельности, строению, химическому составу и; <u>в) новые клетки образуются в результате деления исходной клетки;</u> г) новые клетки образуются из неклеточного вещества; д) клетки многоклеточных организмов специализированы и образуют ткани, е) клетки эукариотов содержат ядро.

К двумембранным органеллам клетки относятся...	<u>а) ядро,</u> <u>б) пластиды,</u> <u>в) ЭПС,</u> <u>г) митохондрии,</u> д) лизосомы, е) комплекс Гольджи, ж) вакуоли, з) цитоплазматическая мембрана
Толщина плазмолеммы...	а) 01-2 нм, <u>б) 10 нм,</u> в) 50-100 нм, г) 100-200 нм, д) 250-500 нм
Полисахариды синтезируются в...	а) цистернах гранулярной эндоплазматической сети, <u>б) цистернах агранулярной эндоплазматической сети,</u> в) комплексе Гольджи, г) рибосомах, д) митохондриях

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине во 2-м семестре является **экзамен**. Экзамен по дисциплине «Введение в клеточную биологию» служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Вопросы для итогового контроля

1. Теории происхождения клетки. Доказательства и критика.
2. Эндосимбиотическая теория эволюции клетки.
3. Методы микроскопирования в цитологии. Достоинства и недостатки различных методов микроскопии в области цитологии. Какие клеточные структуры можно обнаружить с помощью различных методов микроскопии?
4. Основные методы цитологических (кроме микроскопии) исследований.
5. История создания и современное состояние клеточной теории.
6. Структура клеточных мембран и транспорт веществ через них.
7. Состав и свойства цитоплазмы клеток.
8. Строение и функции рибосом.
9. Строение и функции гранулярного и агранулярного эндоплазматического ретикулума.
10. Строение и функции агранулярного эндоплазматического ретикулума.
11. Строение и функции аппарата Гольджи.
12. Строение и функции митохондрий.
13. Строение и функции лизосом.

14. Строение и роль в клетке фибриллярных структур и микротрубочек.
15. Центриоли, реснички и жгутики – их строение и роль в клетке.
16. Непостоянные включения в клетке.
17. Строение ядра. Строение и функции ядерной оболочки.
18. Хроматин, его структура и состояние в клетке.
19. Ядрышко - его строение и функции.
20. Особенности деления прокариотической клетки (равновеликое и неравновеликое би-нарное деление). Механизм деления прокариотической клетки.
21. Митотическое деление (митотический цикл, цитофизиология, классификация, нарушения, значение). Амитоз.
22. Митотический аппарат (центросомы, центромеры, кинетохоры, веретено деления). Морфология митотической фигуры.
23. Митоз растительной клетки (митотический аппарат, особенности).
24. Мейоз (типы, значение, происхождение, нарушение).
25. Мейоз (цитофизиология).
26. Происхождение мейоза.

В случае выявления на итоговом тестировании шпаргалок, фактов списывания, использования несанкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за экзамен «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из следующих оценок:

- подготовка реферата или презентации (оценка);
- защита протоколов лабораторных работ (оценка);
- итоговое тестирование (оценка).

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной де-	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретиче-	хорошо		71-85

	тельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	ских источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания	Доля
Итоговый контроль (контрольное тестирование) «Теоретическая часть»	Оценки по 5-бальной шкале	50%
Выполнение и защита лабораторных работ	Оценки по 10-бальной шкале	20%
Итоговый контроль «Практическая часть»	Оценки по 10 -бальной шкале	30%

Критерии и шкала оценивания для итогового контроля в форме ответов на вопросы:

ОТЛИЧНО ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

ХОРОШО ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится в случае, если студент демонстрирует достаточный объем знаний рамках программы; показывают усвоение основной учебной литературы по всем разделам программы; владеют научной терминологией на уровне понимания; поддерживают дискуссию с преподавателем по отдельным вопросам билета; при ответе на вопросы экзаменационного билета допускают ошибки и неточности в изложении материала.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изло-

жения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Никитин АФ, Адоева ЕЯ, Захаркив ЮФ, et al. Биология Клетки: Учеб. Пособие Для Вузо. 2-е изд.; Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015; 166 стр., ил. , База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта - Учебный абонемент
2. Гистология. Эмбриология. Цитология: учеб. для высш. проф. образования/ [Ю. И. Афанасьев [и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной, М.: ГЭОТАР- Медиа, 2018, Издание:6-е изд., перераб. и доп.2018, 798 стр., ил. Другие авторы: Афанасьев,Ю. И., Юрина,Н. А., Алешин,Б. В., Винников,Я. А., -ISBN:978597044780-2 Каталог НБ БФУ им. И. Канта , медицинская библиотека, читальный зал, Учебный абонемент

Дополнительная литература

1. Цитология: учеб. для вузов/ В. А. Верещагина, Москва: Академия, 2012 ;1эл. опт. диск (CD-ROM), 172 с.: а-ил. База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта, ЭБС Кантиана, ч.з.N1
2. Гистология, цитология и эмбриология: учебник/ С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров; ФГАОУ ВО Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова М-ва здравоохранения РФ (Сеченовский ун-т):Москва: МИА, 2019, 632 стр. -рис. НБ БФУ им. И. Канта

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего об-
разования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в клеточную биологию»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

Профиль: «Фундаментальная и прикладная биология»

**Квалификация (степень) выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по
выбору: Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Костюшина Нина Владиленовна, кандидат биологических наук, доцент
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины
и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № от «__» _____ 2026 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Введение в клеточную биологию»**

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины – «Введение в клеточную биологию»

Цель дисциплины «Введение в клеточную биологию» является ознакомление студентов со строением, химическим составом, функциями, происхождением клетки – элементарной единицы живой материи.

Задачи дисциплины:

- рассмотрение современных представлений о происхождении клетки;
- изучение закономерностей структурной и функциональной организации клеток высших и низших живых организмов;
- изучение концептуальных основ внутриклеточных процессов, объясняющих взаимосвязь структуры и функции клеточных органелл;
- изучение цитологических механизмов регуляции процессов жизнедеятельности клеток;
- изучение цитофизиологии процессов деления клетки.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1 Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов ОПК-2.3 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга среды обитания живых объектов ОПК-2.4 Проводит исследования структурно-функциональной организации биологических объектов	Знать: - современное учение о клетке, на базе основ молекулярной биологии; - структурные и функциональные характеристики всех субклеточных структур и комплексов; - клеточный цикл и его регуляцию; - современные методологические подходы в области биологии клетки. Уметь: - охарактеризовать основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализацию клеток; - применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях; - идентифицировать изображения клеточных структур на микрофотографиях, полученных различными методами световой и электронной микроскопии; - определять по изображению на микрофотографии использованный метод. Владеть: - навыками изложения и критического анализа информации в обла-

		сти биологии клетки, - навыками работы с использованием цитологических методов, - навыками световой микроскопии.
ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	ОПК-5.1 Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах ОПК-5.2 Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знать: современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования Уметь: применять современные представления о строении и функционирования клетки Владеть: -навыками работы с использованием цитологических методов, - навыками световой микроскопии

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в клеточную биологию» Б 1.О.06 входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов по направлению 06.03.01 Биология, профиль: «Фундаментальная и прикладная биология»

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в клеточную биологию» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	56
Лекции	24
Практические занятия	8
Лабораторные работы	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4

Самостоятельная работа обучающихся (СР)	66
Контроль	18
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии. Клеточная теория. Клетка – элементарная единица живого.	Предмет и задачи курса «Биология клетки». Биология клетки – наука о строении, функциях, процессах обмена веществ, взаимоотношениях с внешней средой, развитии и происхождении клеток. Место «Биологии клетки» среди биологических наук: связь с гистологией, эмбриологией, ботаникой, зоологией, генетикой, биохимией, биофизикой и другими науками. Значение «Биологии клетки» в формировании представлений о происхождении и эволюции органического мира. Практическое значение «Биологии клетки» для медицины, сельского хозяйства, ветеринарии и различных отраслей промышленности. Мировоззренческое значение «Биологии клетки» и её место в курсе биологии. Краткая история развития «Биологии клетки». Изобретение микроскопа и развитие микроскопических исследований строения животных и растений в XVII и XVIII веках. Развитие цитологии в XIX столетии. Создание клеточной теории (Шванн, Шлейден, 1838). Дальнейшее развитие клеточной теории (Вольф, Вирхов, Бэр). Роль отечественных ученых в развитии учения о клетке. Современное

		состояние клеточной теории, основные её положения. Главные направления современной теории. Происхождение клетки. Клетка – элементарная единица живого, единица строения, функционирования и развития организмов. Клетка – единая система сопряженных функциональных единиц. Гомологичность клеток. Клетка от клетки. Клетка и многоклеточный организм Гомология в строении клеток организмов разных систематических групп. Клетки и организм: основа онтогенеза всех организмов – размножение, рост и дифференцировка клеток. Прокариоты и эукариоты. Вирусы - основные особенности их строения и функционирования, теоретическое и практическое значение.
	Тема 2. Цитологические методы	Методы дисциплины «Биологии клетки». Микроскопия, виды микроскопии. Световой микроскоп, фазово-контрастный, интерференционный, поляризационный микроскопы. Флуоресцентная микроскопия. Ультрафиолетовая микроскопия. Электронная микроскопия. Световая микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток: прижизненная окраска, культивирование, методы микрохирургии. Изучение фиксированных клеток: фиксаторы, их химический состав и применение, изготовление временных и постоянных препаратов, основные виды красителей и окраска препаратов, цитохимия. Электронная микроскопия. Цитофотометрия. Авторадиография. Биохимические и биофизические методы изучения клеток.
	Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран.	Элементарная биологическая мембрана. Клеточные мембраны. Структура клеточных мембран по данным электронно-микроскопических исследований. Химический состав биологических мембран. Молекулярная организация мембран: модель трехслойной липопротеидной мембраны, мозаично-жидкостная модель. Функции плазматической мембраны: ограничение внутреннего содержимого клетки от внешней среды, проницаемость, пассивный и активный транспорт веществ, фагоцитоз и пиноцитоз, процес-

		сы экзоцитоза. Трансмембранный перенос низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений. Виды трансмембранного переноса, механизмы. Рецепторные функции. Барьерно-транспортная роль плазмалеммы. Рост плазматической мембраны. Гликокаликс клеток животных, его химический состав. Функции, особенности структуры. Клеточная стенка растений, её химический состав, функции, особенности структуры. Образование клеточной стенки. Клеточные оболочки бактерий Межклеточные контакты и их типы у многоклеточных организмов. Специализированные структуры свободной клеточной поверхности (микроворсинки и др.).
	Тема 4. Цитоплазма. Органеллы. Включения.	Цитоплазма, гиалоплазма. Клеточные органеллы. Мембранные и немембранные органеллы. Эндоплазматическая сеть. Общая характеристика эндоплазматической сети, её типы. Гранулярная эндоплазматическая сеть, её строение и функции: участие в синтезе белков, накопление белковых продуктов и их транспорте. Гладкая эндоплазматическая сеть, её строение и функции: синтез полисахаридов и липидов, накопление и транспорт этих веществ. Роль эндоплазматической сети в детоксикации веществ, поступающих в клетку. Аппарат Гольджи. Общая характеристика. Типы аппарата Гольджи. Диктиосомы, их ультраструктура. Функции аппарата Гольджи: синтез полисахаридов и липидов, сегрегация, накопление, созревание секреторных продуктов (белки, липиды, полисахариды) и выведение их в цитоплазму, образование лизосом и роль в формировании плазматической мембраны. Лизосомы, морфология и химическая организация лизосом. Первичные, вторичные, третичные лизосомы и остаточные тельца. Функции лизосом. Участие их в общем клеточном обмене, во внутриклеточном переваривании пищи (связь с процессами фаго- и пиноцитоза),

		участие в изоляции и удалении из клетки отмирающих структур, роль в процессах гистолиза клеток, тканей и органов у животных. Образование лизосом в клетке, участие комплекса Гольджи в этом процессе. Рециклизация эндосом. Болезни человека и животных, связанные с структурной или функциональной недостаточностью лизосом. Рибосомы, строение рибосом, их химическая организация. Особенности рибосом прокариот и эукариот. Полисомы, локализация их на мембранах эндоплазматической сети. Рибосомы гиалоплазмы (не связанные с мембранами). Функции рибосом - биосинтез белков. Механизм трансляции. Образование субъединиц рибосом в ядрышке, выход их в цитоплазму, процесс и условия сборки рибосом в цитоплазме. Вакуоли растительных клеток. Строение, образование и функции вакуолей растительных клеток. Тонoplast и его свойства. Клеточный центр. Строение клеточного центра. Центриоли, их ультраструктурная организация и локализация в клетке. Репликация центриолей. Митохондрии. Морфология митохондрий: форма, размеры, количество. Ультраструктурная организация митохондрий: наружная и внутренняя мембраны, кристы, матрикс, ДНК, РНК, рибосомы. Роль митохондрий в системе энергообеспечения клетки. Функции митохондрий. Гипотезы о происхождении и эволюции митохондрий в эукариотической клетке. Роль митохондрий в цитоплазматической наследственности. Болезни человека и животных, связанные с структурной или функциональной недостаточностью митохондрий. Пластиды растительных клеток. Типы пластид: форма, размеры и количество в клетках растений. Ультраструктурная организация хлоропластов: наружная и внутренняя мембраны, граны, тилакоиды, строма, ДНК, РНК, рибосомы. Функции хлоропластов: фотосинтез, синтез АТФ. Ультраструктура хромопластов, лейкопластов, пропластид и их функции в клетке. Гипотезы о происхождении

		пластид. Роль пластид в цитоплазматической наследственности. Цитоскелет клетки, его локализация. Микротрубочки их строение и химический состав и их функции. Производные микротрубочек. Реснички и жгутики клеток эукариот: ультратонкая организация, белки микротрубочек, механизм и энергетика движения, базальные тельца ресничек и жгутиков, их строение и функции. Жгутики прокариот. Микрофиламенты клеток растений и животных. Белки микрофиламентов. Участие микрофиламентов в движении цитоплазмы.
	Тема 5. Система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации.	Ядро интерфазной клетки. Количество ядер в клетке, их размеры, форма и расположение в клетке. Химический состав ядра: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК), структурные белки ядра и филаменты. Значение ядра в жизнедеятельности клетки. Ядерная оболочка: наружная и внутренняя мембраны, перинуклеарное пространство. Поры, их строение, размеры, функциональная активность. Функции оболочки ядра: обмен веществ между ядром и цитоплазмой, барьер, отделяющий ядро от цитоплазмы, фиксация хромосом, функциональная связь с мембранами эндоплазматической сети. Судьба ядерной оболочки при делении клетки. Кариоплазма, её химический состав и функции. Хроматин, его химическая характеристика. Ядрышко-органOID синтеза клеточных рибосом. Размеры, форма, число ядрышек в ядре. Зависимость числа и размеров ядрышек от функциональной активности клетки. Ультраструктурная организация ядрышка. Химический состав: РНК, белок. Образование ядрышка, ядрышковый организатор. Синтез РНК, процесс транскрипции. Формирование субъединиц рибосом в ядрышке, выход их в цитоплазму. Гены р-РНК, их полицистронность, амплификация. Изменение ядрышка при митотическом делении клетки.
	Тема 6. Хромосомы.	Генетический материал клетки. Хромосомная теория наследственности. Строение хромосом. Хроматин. Диф-

		фузный и конденсированный хроматин, эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Сателлитная ДНК. Ультраструктура хроматина, строение элементарных хроматиновых фибрилл. Нуклеосомы: строение, роль при функционировании хроматина. Нуклеомерная фибрилла. Петлевые домены хроматина. Гистоны и негистоновые белки: их роль в компактизации ДНК. Ядро в процессе редупликации и перераспределения генетического материала. Два состояния главных ядерных структур – хромосом. Поведение хромосом во время митоза. Концепция о непрерывности хромосом в течение всего жизненного цикла клетки. Функциональная активность интерфазных и митотических хромосом. Гигантские (политенные) хромосомы личинок двукрылых, хромосомы типа "ламповых щеток", особенности их строения и функционирования. Взаимодействие ядра и цитоплазмы в клеточной дифференциации, изменения генетических свойств ядра в этих процессах; молекулярные основы специализации клеток. Детерминация в эмбриональном развитии; проявление взаимодействия клеток развивающегося зародыша в процессах эмбриональной индукции. Нервные и гуморальные факторы клеточной дифференциации.
	Тема 7. Жизненный цикл клетки. Деление клетки как основа поддержания жизни. Митоз.	Деление прокариотических клеток. Митоз - основной способ деления эукариотических клеток. Патология митоза, факторы, вызывающие патологические изменения в клетке во время митоза; регуляция митотической активности клеток, принципы регуляции размножения клеток. Клеточный цикл. Периоды клеточного цикла в интерфазе: пресинтетический, синтетический, постсинтетический. Характеристика периодов клеточного цикла. Характеристика клеточного цикла и его продолжительность у одноклеточных и многоклеточных организмов. Различия в пролиферативной активности клеток разных тканей многоклеточных. Зависимость времени клеточного цикла от условий окружающей среды (температу-

		ры и др.). Репродукция хромосом. Синтез ДНК в интерфазе. Механизм редупликации ДНК в клетках прокариот и эукариот. Бинарное деление (равновеликое, неравновеликое). Механизм бинарного деления. Амитоз. Митоз. Митотический аппарат. Цитофизиология митоза. Различия митоза в животной и растительной клетке. Типы митоза. Происхождение и эволюция и биологическое значение митоза. Регуляция митоза. Нарушения митоза.
	Тема 8. Мейоз.	Мейоз. Разновидности мейоза. Цитофизиология мейоза. Гаметогенез у животных: сперматогенез и овогенез. Спорогенез (микроспорогенез, макроспорогенез) и гаметогенез (микрогаметогенез и макрогаметогенез) у растений. Сходство и различие в развитии половых клеток у животных и у растений. Процесс оплодотворения, его сущность и биологическое значение. Оплодотворение у животных. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Общие и специфические черты процесса оплодотворения у животных и у растений.
	Тема 9. Клеточная гибель.	Общая характеристика гибели клетки. Некроз и апоптоз. Молекулярные механизмы апоптоза. Патология клетки. Реакция клетки на повреждение. Нарушения дифференциации клеток, ведущие к патологическим изменениям клетки. Злокачественный рост.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии. Клеточная теория. Клетка – элементарная единица живого.

Тема 2. Цитологические методы.

Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран.

Тема 4. Цитоплазма. Органеллы. Включения.

Тема 5. Система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации.

Тема 6. Хромосомы.

Тема 7. Жизненный цикл клетки. Деление клетки как основа поддержания жизни. Митоз.

Тема 8. Мейоз.

Тема 9. Клеточная гибель.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ.

Лаб.раб.№1. Техника цитологических исследований.

Лаб.раб.№2. Типы клеточной организации.

Лаб.раб.№3. Клеточные мембраны.

Лаб.раб.№4. Цитоплазма и органеллы.

Лаб.раб.№5. ЭПС, аппарат Гольджи, центриоли, веретено деления

Лаб.раб.№6. Митохондрии, пластиды.

Лаб.раб.№7. Цитоскелет, центриоли, жгутики.

Лаб.раб.№8. Клеточные включения.

Лаб.раб.№9. Неклеточные структуры

Лаб.раб.№10. Ядро.Хромосомы.

Лаб.раб.№11. Клеточная сигнализация.

Лаб.раб.№12. Деление клетки: митоз.

Лаб.раб.№13. Деление клетки: мейоз.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.

2. Подготовка отчета по лабораторной работе, предусматривающая теоретическую подготовку и оформление протокола работы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Общие рекомендации

Программа курса «Введение в клеточную биологию» предполагает значительный объем теоретического материала, поэтому аудиторные занятия дополняются самостоятельной работой студента. Основными видами аудиторной работы являются лекции и лабораторные работы. Студенты не имеют права без уважительных причин пропускать аудиторные занятия. В противном случае они могут быть не допущены к итоговому контролю. Все пропущенные занятия, за исключением пропущенных по уважительной причине, должны быть отработаны. Форма и виды отработок устанавливаются преподавателем.

Результаты самостоятельной работы проверяются непосредственно на лабораторных занятиях, а также с помощью оценки работы студента с тренировочными тестами.

Лекционные занятия.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические практические проблемы, дает перечень источников, подлежащих изучению по теме, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентов - внимательно слушать и конспектировать лекционный материал; в конспекте рекомендуется оставлять поля для последующей самостоятельной работы над темой. Во время и по окончании лекции предполагается, что студенты могут задавать вопросы преподавателю по теме лекции для уяснения материала.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При написании конспекта лекций необходимо: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

После лекции необходимо самостоятельно выверить термины и понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии или на консультации.

Рекомендации по выполнению лабораторных работ

Выполнение лабораторных работ включает в себя следующие этапы: изучение теоретического материала по теме занятия, ознакомление с методикой выполнения заданий, выполнение работы, оформление полученных результатов, и защита работы.

Требования по оформлению работы. Протоколы с результатами работы представляются на листах белой, плотной, гладкой бумаги формата А4 в виде альбома. Текст и рисунки помещаются на одной стороне листа. На титульном листе должны быть: название университета и института, где проводилась работа, номер курса, номер группы, а также фамилия, имя, отчество студента. Внизу титульного листа ставится город и год выполнения работы. Для каждой лабораторной работы должны быть указаны тема, название и номер лабораторной работы. Каждая лабораторная работа должна начинаться с нового листа, под каждым рисунком должны располагаться название и подписи к рисунку, содержащие информацию о: общем увеличении микроскопа для данного препарата, способе окраски препарата, обозначениях структур. Рисунки должны быть выполнены в соответствии требованиям к научному рисунку. Подписи к рисунку должны быть выполнены простым карандашом печатными буквами. Контур рисунка выполняются простым карандашом, рисунок должен быть представлен в

цвете, максимально соответствующем микроскопическому изображению. Таблицы и графики должны иметь соответствующий номер и название.

Защита лабораторной работы осуществляется только при наличии правильно оформленного (согласно требованиям) протокола, а также после изучения теоретического материала по теме работы.

Протоколы лабораторных работ рекомендуется оформлять в день проведения занятия и защищать на следующем занятии, не допуская формирования задолженности.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде контрольно-обучающих тестов. При подготовке к тестированию студенты должны освоить теоретический материал и материал лабораторных работ.

Подготовка к контрольным мероприятиям требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, вынесенного на самостоятельное изучение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Эта работа предполагает:

- подготовку к лабораторным занятиям (изучение лекционного материала);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к текущему (тестирование по отдельным темам) и промежуточному (итоговое тестирование) контролю.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

8. Фонд оценочных средств

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии. Клеточная теория. Клетка – элементарная единица живого.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 2. Цитологические методы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 3. Структура и общие	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Опрос, тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
свойства биологических мембран.	ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	
Тема 4. Цитоплазма. Органеллы. Включения.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 5. Система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 6. Хромосомы.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 7. Жизненный цикл клетки. Деление клетки как основа поддержания жизни. Митоз.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 8. Мейоз.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование
Тема 9. Клеточная гибель.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Опрос, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Защита протокола лабораторной работы	индивидуальная	10-и балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, согласно требованиям.
Тестирование	индивидуальная	5-балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, недопустимо использование учебников, конспектов лекций, ресурсов Интернета.
Устный опрос	индивидуальная	5-балльная шкала	Использование учебников, конспектов лекций, ресурсов Интернета при ответе на вопросы допускается с разрешения преподавателя при затруднении в ответах.

Примерные вопросы для **письменного задания** (тестирование)

Вопрос	Ответ
Рибосомы располагаются:	а) на мембранах ЭПС и в гиалоплазме; б) в гиалоплазме и кариоплазме; в) на внутренней ядерной мембране и в хлоропластах; г) на наружной ядерной мембране и в митохондриях; д) в матриксе митохондрий и лизосомах.
К прокариотам относятся:	а) <u>цианобактерии</u> ; б) цианобактерии и вирусы; в) бактериофаги и грибы; г) <u>бактерии</u> ; д) грибы и вирусы
Комплекс ядерной поры. Верно всё, кроме...	а) встроен во внутреннюю ядерную мембрану б) содержит белок-рецептор, могущий увеличивать диаметр канала поры в) служит для обмена между ядром и цитоплазмой г) рецептор ядерной поры образован большими белковыми гранулами, расположенными по окружности вблизи края поры д) большая центральная гранула состоит из рибосомальных субъединиц.
К немембранным органеллам клетки относятся...	а) лизосомы б) митохондрии в) <u>рибосомы и центросома</u> , г) центросома и эндоплазматический ретикулум,

	д) комплекс Гольджи
Мейозом делятся:	а) соматические клетки, б) клетки эмбриона, в) <u>половые клетки</u> , г) клетки опухолей, д) клетки регенерирующих тканей, е) стареющие клетки
Основу плазматической мембраны составляют:	а) мономолекулярный слой липидов; б) <u>бимолекулярный слой липидов, гидрофильные концы которых обращены друг к другу</u> ; в) сплошной слой белковых молекул; г) сплошной слой углеводов; д) бимолекулярный слой белков.
Функции рибосом:	а) синтез углеводов и белков; б) синтез липидов и углеводов; в) <u>синтез белков</u> ; г) расщепление углеводов и белков, д) расщепление белков.
Основные положения современной клеточной теории:	а) <u>клетка — основная структурно-функциональная и генетическая единица живого</u> ; б) клетки у разных организмов отличаются проявлениями процессов жизнедеятельности, строению, химическому составу и; в) <u>новые клетки образуются в результате деления исходной клетки</u> ; г) новые клетки образуются из неклеточного вещества; д) клетки многоклеточных организмов специализированы и образуют ткани, е) клетки эукариотов содержат ядро.
К двумембранным органеллам клетки относятся...	а) <u>ядро</u> , б) <u>пластиды</u> , в) <u>ЭПС</u> , г) <u>митохондрии</u> , д) лизосомы, е) комплекс Гольджи, ж) вакуоли, з) цитоплазматическая мембрана
Толщина плазмолеммы...	а) 01-2 нм, б) <u>10 нм</u> , в) 50-100 нм, г) 100-200 нм, д) 250-500 нм
Полисахариды синтезируются в...	а) цистернах гранулярной эндоплазматической сети, б) <u>цистернах агранулярной эндоплазматической сети</u> , в) комплексе Гольджи, г) рибосомах, д) митохондриях

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине во 2-м семестре является **экзамен**. Экзамен по дисциплине «Введение в клеточную биологию» служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Вопросы для итогового контроля

1. Теории происхождения клетки. Доказательства и критика.
2. Эндосимбиотическая теория эволюции клетки.
3. Методы микроскопирования в цитологии. Достоинства и недостатки различных методов микроскопии в области цитологии. Какие клеточные структуры можно обнаружить с помощью различных методов микроскопии?
4. Основные методы цитологических (кроме микроскопии) исследований.
5. История создания и современное состояние клеточной теории.
6. Структура клеточных мембран и транспорт веществ через них.
7. Состав и свойства цитоплазмы клеток.
8. Строение и функции рибосом.
9. Строение и функции гранулярного и агранулярного эндоплазматического ретикулума.
10. Строение и функции агранулярного эндоплазматического ретикулума.
11. Строение и функции аппарата Гольджи.
12. Строение и функции митохондрий.
13. Строение и функции лизосом.
14. Строение и роль в клетке фибриллярных структур и микротрубочек.
15. Центриоли, реснички и жгутики – их строение и роль в клетке.
16. Непостоянные включения в клетке.
17. Строение ядра. Строение и функции ядерной оболочки.
18. Хроматин, его структура и состояние в клетке.
19. Ядрышко - его строение и функции.
20. Особенности деления прокариотической клетки (равновеликое и неравновеликое бинарное деление). Механизм деления прокариотической клетки.
21. Митотическое деление (митотический цикл, цитофизиология, классификация, нарушения, значение). Амитоз.
22. Митотический аппарат (центросомы, центромеры, кинетохоры, веретено деления). Морфология митотической фигуры.
23. Митоз растительной клетки (митотический аппарат, особенности).
24. Мейоз (типы, значение, происхождение, нарушение).
25. Мейоз (цитофизиология).
26. Происхождение мейоза.

В случае выявления на итоговом тестировании шпаргалок, фактов списывания, использования несанкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за экзамен «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из следующих оценок:
- подготовка реферата или презентации (оценка);

- защита протоколов лабораторных работ (оценка);
- итоговое тестирование (оценка).

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низший уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает низший уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания	Доля
Итоговый контроль (контрольное тестирование)	Оценки по 5-бальной шкале	50%

«Теоретическая часть»		
Выполнение и защита лабораторных работ	Оценки по 10-бальной шкале	20%
Итоговый контроль «Практическая часть»	Оценки по 10 -бальной шкале	30%

Критерии и шкала оценивания для итогового контроля в форме ответов на вопросы:

ОТЛИЧНО ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

ХОРОШО ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится в случае, если студент демонстрируют достаточный объем знаний рамках программы; показывают усвоение основной учебной литературы по всем разделам программы; владеют научной терминологией на уровне понимания; поддерживают дискуссию с преподавателем по отдельным вопросам билета; при ответе на вопросы экзаменационного билета допускают ошибки и неточности в изложении материала.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Никитин АФ, Адоева ЕЯ, Захаркив ЮФ, et al. Биология Клетки: Учеб. Пособие Для Вузо. 2-е изд.; Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015; 166 стр., ил. , База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта - Учебный абонемент
2. Гистология. Эмбриология. Цитология: учеб. для высш. проф. образования/ [Ю. И. Афанасьев [и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной, М.: ГЭОТАР- Медиа, 2018, Издание: 6-е изд., перераб. и доп. 2018, 798 стр., ил. Другие авторы: Афанасьев, Ю. И., Юрина, Н. А., Алешин, Б. В., Винников, Я. А., -ISBN: 978597044780-2 Каталог НБ БФУ им. И. Канта , медицинская библиотека, читальный зал, Учебный абонемент

Дополнительная литература

1. Цитология: учеб. для вузов/ В. А. Верещагина, Москва: Академия, 2012 ;1эл. опт. диск (CD-ROM), 172 с.: а-ил. База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта, ЭБС Кантиана, ч.з.N1
2. Гистология, цитология и эмбриология: учебник/ С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров; ФГАОУ ВО Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова М-ва здравоохранения РФ (Сеченовский ун-т):Москва: МИА, 2019, 632 стр. -рис. НБ БФУ им. И. Канта

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Водно-болотные экосистемы»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

Профиль: «Фундаментальная и прикладная биология»

Лист согласования

Составитель: Володина Александра Анатольевна к.б.н. доцент, Гришанова Юлия Николаевна, к.б.н. доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № от «__» _____ 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Водно-болотные экосистемы».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины (модуля) – «Водно-болотные экосистемы»

Целью освоения дисциплины «Водно-болотные экосистемы» является освоение студентами теоретических основ анализа флоры и фауны в целях сохранения биологического разнообразия в различных экосистемах водно-болотных угодий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-3; ПК-5

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий ПК-3.3 Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов ПК-3.4 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий	Знать: - основы экологии водных систем - особенности функционирования водных экосистем в условиях воздействия антропогенных факторов; Уметь: - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию по разделу экология водных сообществ - оценивать антропогенное воздействие на водно-болотные угодья, решать проблемы поддержания устойчивости и сохранения биологического разнообразия; - планировать мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию водных и болотных ресурсов; Владеть: - комплексом лабораторных и полевых методов исследований в области экологии водных организмов, методами оценки антропогенного воздействия на водные экосистемы
ПК-5 Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических	ПК-5.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы ПК-5.2 Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: - основы экологии и рационального природопользования; - особенности функционирования экосистем в условиях воздействия антропогенных факторов; - современные достижения в области прикладной экологии; Уметь:

карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-5.3 Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	- излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию и представлять результаты; - оценивать антропогенное воздействие на экосистемы, решать проблемы поддержания устойчивости и сохранения биологического разнообразия; - планировать мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов; Владеть: - основами теории и практики экологии; - комплексом лабораторных и полевых методов исследований в области прикладной экологии, методами оценки антропогенного воздействия на экосистемы

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01.05 «Водно-болотные экосистемы» представляет собой дисциплину Модуля по выбору дополнительной квалификации

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым

работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Введение. Особенности организации и функционирования водных сообществ. Потоки вещества и энергии в водных сообществах.	Особенности организации и функционирования водных сообществ. Потоки вещества и энергии в водных сообществах. Детритные цепи, планктонные цепи. Теория устойчивости водных экосистем. Понятие об устойчивости, норме и патологии водных экосистем. Показатели неустойчивого состояния. Антропогенное воздействие и его последствия для водных экосистем. Экологическая емкость и процессы самоочищения. Норма, патология и устойчивость водных экосистем.
2.	Животный мир различных типов водно-болотных угодий	Фауна млекопитающих водно-болотных угодий и их охрана. Авифауна водно-болотных угодий и ее мониторинг, охрана. Ихтиофауна водно-болотных угодий, мониторинг и охрана. Фауна беспозвоночных пресных водоемов и ее роль в функционировании водных сообществ. Планктонные беспозвоночные, бентосные беспозвоночные.
3.	Международная охрана ВБУ	Рамсарская конвенция (конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний

		водоплавающих птиц. HELCOM – Хельсинкская комиссия
4.	Прибрежно-водная флора и ее роль в функционировании сообществ водоемов. Растительность низинных болот	Гелофитная растительность, ее роль в поддержании разнообразия птиц и других животных водоема. Значение водных и прибрежно-водных растений в функционировании речных и озерных систем.
5.	Водные растения и их роль в создании стабильных условий существования водных животных, в поддержании биоразнообразия водоема	Плавающие растения (неприкрепленные), Укорененная растительность с плавающими на поверхности воды листьями, погруженные растения. Индексы макрофитов для оценки экологического состояния водоемов.
6.	Флора и фауна верховых болот. Мониторинг и охрана. Роль растительности верховых болот в поддержании гидрологического режима почв	Роль растительности в поддержании гидрологического режима и биоразнообразия болота и окружающих территорий. Осушение верховых болот и его влияние на гидрологический режим территорий и биоразнообразие
7.	Национальная стратегия по сохранению биоразнообразия водно-болотных угодий.	Методы восстановления и оздоровления водных экосистем. Проектная деятельность по восстановлению. Классификация методов восстановления. Профилактические мероприятия, направленные на перехват биогенных и загрязняющих веществ: ограничительные, лесотехнические, противоэрозионные, агротехнические и др. Примеры применения и их эффективности. Борьба с последствиями антропогенного эвтрофирования и токсикофикации через вмешательство во внутриводоемные процессы. Гидротехнические методы восстановления: отвод вод из гипolimниона, улучшение водообмена, проточность, аэрация. Способы аэрации и эффективность. Удаление донных отложений, экранирование. Осаждение фосфора в воде. Химические и

		физические методы борьбы с водорослями. Биотехнические методы: биоплато из растений, моллюсков, биоманипуляция и др. Примеры применения методов и их эффективность. Восстановление озер. Восстановление рек. Восстановление болот

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. Особенности организации и функционирования водных сообществ.
2. Фауна млекопитающих водно-болотных угодий и их охрана
3. Авифауна водно-болотных угодий
4. Ихтиофауна водно-болотных угодий и ее охрана
5. Фауна беспозвоночных пресных водоемов и ее роль в функционировании водных сообществ
6. Прибрежно-водная флора и ее роль в функционировании сообществ водоемов. Растительность низинных болот
7. Водные растения и их роль в создании стабильных условий существования водных животных, в поддержании биоразнообразия водоема
8. Растительность верховых болот. Роль растительности верховых болот в поддержании гидрологического режима почв

Рекомендуемая тематика *практических* занятий (нет)

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Прибрежно-водная флора и ее роль в функционировании сообществ водоемов. Растительность низинных болот	Прибрежно-водные растения в оценке состояния водных систем. Индексы макрофитов
2	Флора и фауна верховых болот. Мониторинг и охрана. Роль растительности верховых болот в поддержании гидрологического режима почв	Редкие и охраняемые растения верховых болот региона, РФ, стран Балтии
3	<i>HELCOM</i>	Особенности мониторинга Балтийского моря и прочих водных ресурсов

Требования к самостоятельной работе студентов

Подготовка пяти индивидуальных проектов по заранее выбранным темам. Проект включает в себя литературный обзор, при необходимости анализ фондового и учебного гербария или полевых исследований, и анализ полученных данных, а также выработка предложений по охране редких видов флоры и редких растительных сообществ.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом

знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	100 - балльная шкала	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематики, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы	индивидуальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать теме.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение. Особенности организации и функционирования водных сообществ. Потоки вещества и энергии в водных сообществах.	ПК-3; ПК-5	Индивидуальные задания (доклад с презентацией), тестирование
Животный мир различных типов водно-болотных угодий	ПК-3; ПК-5	Индивидуальные задания (доклад с презентацией)
Международная охрана ВБУ	ПК-3; ПК-5	Индивидуальные задания (доклад с презентацией)
Прибрежно-водная флора и ее роль в функционировании сообществ водоемов. Растительность низинных болот	ПК-3; ПК-5	Индивидуальные задания (доклад с презентацией)
Водные растения и их роль в создании стабильных условий существования водных животных, в поддержании биоразнообразия водоема	ПК-3; ПК-5	Индивидуальные задания (доклад с презентацией) Тестирование (контрольная работа) Опрос, задачи на определение макрофитных индексов
Флора и фауна верховых болот. Мониторинг и охрана. Роль растительности верховых болот в поддержании гидрологического режима почв	ПК-3; ПК-5	Опрос, тестирование, индивидуальные задания (доклад с презентацией)
Национальная стратегия по сохранению биоразнообразия водноболотных угодий.	ПК-3; ПК-5	Опрос, тестирование, индивидуальные задания (доклад с презентацией)

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Текст вопроса	Варианты ответов
К редким макроводорослям региона можно отнести следующие роды	1) Thorea 2) Lemanea 3) Cladophora 4) Stigeoclonium

Восстановление водных экосистем, это:	1) возвращение исходного состояния (геологического прошлого) 2) улучшение качества воды 3) улучшение качества воды, снижение трофического статуса
Классификация Ю.Одума делит водные экосистемы на:	1) Морские и пресноводные экосистемы. 2) Лентические и лотические экосистемы. 3) Наземные и водные экосистемы, морские и пресноводные, лентические и лотические.
Ветланды - это:	1) Озера с глубинами до 3м. 2) Все водные объекты с глубинами до 6 м. 3) Болота.
Экологические проблемы озер:	1) Эвтрофирование, загрязнение, заиление, ацидификация, термофикация 2) Ацидификация, гомеостаз, трансформация, сапробность. 3) Зарегулирование, дамбирование, изменение стока, нарушение гидрологического режима
К околоводным птицам не относится...	1) Бекас обыкновенный 2) Канюк обыкновенный 3) Журавль серый 4) Кряква

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Охрана водно-болотных угодий
2. Понятия: болото, болотные экосистемы, ветланд. Водноболотные угодья
3. Роль болот в биосфере
4. Особенности экологии и физиологии растений болот
5. Процесс торфообразования, состав и основные свойства торфа
6. Продукционные процессы в болотных сообществах

7. История изучения болот мира и России, научные школы болотоведения.
8. Пути образования болот и основные методы их изучения.
9. Актуальные вопросы современного болотоведения
10. Структурные уровни организации болотных экосистем
11. Типология болотных экосистем (основные критерии и подходы разных исследователей)
12. Районирование болотных экосистем
13. Основные типы болотных массивов в природных зонах России
14. Методы наземных и дистанционных (аэро- и космическая съемка) исследований структуры болотных экосистем.
15. Роль рек и пойменного режима в формировании водно-болотных угодий.
16. Водно-болотные угодья в природе и жизни человека
17. Сохранение водно-болотных угодий для устойчивого развития территории
18. Рамсарская конвенция и водно-болотные угодья России
19. Конвенция о биологическом разнообразии и водно-болотные угодья
20. Формы сохранения водно-болотных угодий
21. Сосудистые растения водно-болотных угодий Калининградской области
22. Птицы водно-болотных угодий Калининградской области
23. Амфибии Калининградской области и их роль в водно-болотных угодьях

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать	хорошо		71-85

	учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Ахмадуллина, Л. Г. Биология с основами экологии : учебное пособие / Л. Г. Ахмадуллина. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 128 с. — (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9557-0288-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062386>
2. Бродский, А. К. Биоразнообразие [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ А. К. Бродский. - Москва: Академия, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 286, [1] с.: ил., рис.. - (Высшее профессиональное образование). - (Бакалавриат). - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-8821-1: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

Дополнительная литература

1. Красная книга Калининградской области. Животные, растения, грибы, экосистемы/ Агентство по охране, воспроизводству и использованию объектов живот. мира и лесов Калинингр. обл., Рос. гос. ун-т им. И. Канта; [редкол.: В. П. Дедков [и др.]. - Калининград: РГУ им. И. Канта, 2010. — 331 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 10: НА(7), ч.з.N9(1), ИБО(1), ч.з.N1(1)
2. Экология заповедных территорий России/ В. Е. Соколов [и др.] ; под ред. В. Е. Соколова, В. Н. Тихомирова ; РАН, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцева. - Москва: Янус-К, 1997. - 574 с.: ил., карты. - Библиогр.:с.453-513(1274

- назв.). - ISBN 5-88929-029-0: 40.00 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)
3. Садчиков А. П., Кудряшов М. А. Гидробиология. Прибрежно-водная растительность: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. Заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 240 с.
 4. Зуева Н.В. Оценка экологического состояния малых рек Северо-Запада России на основе структурных характеристик сообществ макрофитов (на примере Ленинградской области): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – СПб., 2007. – 24 с.
 5. Руководство по Рамсарской конвенции: Справочник по осуществлению Конвенции о водно-болотных угодьях (Рамсар, Иран, 1971 г.), 4-ое издание. Гланд, Швейцария: Секретариат Рамсарской конвенции, 2006 г.
 6. Водно-болотные угодья России. Том 3. Водно-болотные угодья, внесённые в Перспективный список Рамсарской конвенции / Под общ. ред. В. Г. Кривенко. — М.: Wetlands International Global Series № 3, 2000. — 490 с.
 7. Валеева Э. И., Московченко Д. В. Роль водно-болотных угодий в устойчивом развитии севера Западной Сибири. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2001. 229 с., 16 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)
- <https://sdgs.un.org/partnerships/action-networks/water>
- <https://helcom.fi/helcom-joins-the-un-2023-water-conference-and-pledges-commitments-for-the-water-action-agenda/>
-

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;

- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Вспомогательные репродуктивные технологии»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Костюшина Нина Владиленовна, кандидат биологических наук, доцент
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Вспомогательные репродуктивные технологии»

Цель дисциплины: получить базовые представления о современных вспомогательных репродуктивных технологиях, проблемах и возможностях граждан РФ в сфере репродукции человек; познакомиться с методами вспомогательных репродуктивных технологий и работы с эмбриональными объектами человека.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: фундаментальные принципы и механизмы эмбрионального развития; основные вспомогательные репродуктивные технологии и специфику их применения; методы работы с эмбриональными объектами; Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию о размножении и развитии организмов; использовать специализированные знания для проведения исследований в области смежных дисциплин; Владеть: сравнительно – эволюционным и системным подходом к изучению динамики развития различных структур, позволяющим выявить коррелятивные связи и филогенетические закономерности развития; понятийно-терминологическим аппаратом эмбриологии и репродуктологии.
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вспомогательные репродуктивные технологии» представляет собой дисциплину в части. Формируемой участниками образовательных отношений по

программе 06.03.01 направления подготовки: «Биология», профиль: «Фундаментальная и прикладная биология».

Место дисциплины в ОПОП – Б 1. В.12. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7-ом семестре.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

Общая трудоемкость дисциплины «Вспомогательные репродуктивные технологии» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	68
Лекции	24
Практические занятия	24
Лабораторные работы	16
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	76
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела

	Тема № 1. Введение. ВРТ. История ВРТ.	Введение. Методы ВРТ. История ВРТ. Понятие репродуктивного потенциала. Статистика применения ВРТ. ВРТ сегодня.
	Тема № 2. Мужская репродуктивная система.	Функции мужской половой системы. Строение мужской репродуктивной системы. Анатомия и физиология наружных и внутренних гениталий. Сперматогенез. Спермиогенез. Эндокринная функция мужской половой системы. Возрастные периоды в жизни мужчины от периода новорожденности до андропаузы. Гигиена мужчин.
	Тема № 3. Сперматозоид. Спермограмма.	Строение сперматозоида. История открытия сперматозоида. Этапы изучения спермальной морфологии. Строение сперматозоида. Аномалии строения. Движение сперматозоидов. Способы исследования спермы. Спермограмма. Мужское бесплодие.
	Тема № 4. Донорство гамет. Криоконсервация спермы.	Донорство спермы. Получение спермы. Получение сперматозоидов микрохирургическим путем. Отбор доноров. Криоконсервация спермы. Технология. Криопротекторы. Длительность хранения. Криотест.
	Тема № 5. Женская репродуктивная система.	Строение женской репродуктивной системы. Наружные и внутренние половые органы. Микрофлора женских половых путей. Созревание. Возрастные периоды в жизни женщины от периода новорожденности до менопаузы. Гигиена женщин в зависимости от возраста. Возрастные особенности женской половой системы.
	Тема № 6. Менструальный цикл. Гистология менструального цикла.	Менструальный цикл. Регуляция менструального цикла. Фазы. Возрастные особенности. Гистология менструального цикла.
	Тема № 7. Ооцит.	Ооцит. Строение ооцита. Фолликулярные клетки. Оболочки ооцита и их функции.
	Тема № 8. Криоконсервация ооцитов.	Криоконсервация ооцитов. Требования к донору. Методы криоконсервации. Применение криоконсервации. Сроки сохранности. Риски.
	Тема № 9. Ранний эмбриогенез и плодный период человека.	Ранний эмбриогенез человека. Этапы. Хэтчинг. Имплантация. Первая и вторая фазы гастрюляции. Плодный период

		онтогенеза. Роды.
	Тема № 10. Вспомогательные репродуктивные технологии. Инсеминация, ИКСИ и др.	Вспомогательные репродуктивные технологии. Правовое регулирование в сфере новых репродуктивных технологий. Морально-этические проблемы в области новых репродуктивных технологий. Отношение религии к новым репродуктивным технологиям. Инсеминация. Виды инсеминации. Показания к инсеминации. Методика проведения инсеминации. Этапы. Правовые основы. ИКСИ. Показания. ИМСИ. Получение сперматозоидов микрохирургическим путем.
	Тема № 11. ЭКО	Экстракорпоральное оплодотворение и перенос эмбриона. Правовые аспекты ЭКО. Показания к ЭКО. История метода. Методика проведения ЭКО. Виды протоколов ЭКО. Морально-этические проблемы ЭКО. Криоконсервация эмбрионов.
	Тема № 12. Суррогатное материнство	Суррогатное материнство. История метода. Гестационное и традиционное суррогатное материнство. Этапы программы. Морально-этические проблемы суррогатного материнства. Белые пятна в законодательстве о суррогатном материнстве.
	Тема № 13. ВУИ и ToRCH - инфекции	Внутриутробные инфекции и их влияние на эмбрион и плод. ToRCH – инфекции и их опасность.
	Тема №14. Заболевания, передающиеся половым путем. Влияние ЗППП на репродуктивный потенциал человека.	Понятие заболеваний, передающихся половым путем. Пути заражения. Инкубационный период. Клиника острого периода ЗППП. Возможность носительства. Последствия. Профилактика венерических заболеваний. Классификация ЗППП. Уголовная ответственность за заражение. Виды ЗППП.
	Тема №15 ВУИ и ToRCH-инфекции.	Внутриутробные инфекции. Группы ВУИ. Источники. Исход инфицирования плода. TORCH — синдром. Обследования до и во время беременности. Виды TORCH –инфекций.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1. Введение. ВРТ. История ВРТ.

Тема № 2. Мужская репродуктивная система.

Тема № 3. Сперматозоид. Спермограмма.

Тема № 4. Донорство гамет. Криоконсервация спермы.

Тема № 5. Женская репродуктивная система.

Тема № 6. Менструальный цикл. Гистология менструального цикла.

Тема № 7. Ооцит.

Тема № 8. Криоконсервация ооцитов.

Тема № 9. Ранний эмбриогенез и плодный период человека.

Тема № 10. Вспомогательные репродуктивные технологии. Инсеминация, ИКСИ и

др.

Тема № 11. ЭКО

Тема № 12. Суррогатное материнство

Тема № 13. ВУИ и ToRCH - инфекции

Тема №14. Заболевания, передающиеся половым путем. Влияние ЗППП на репродуктивный потенциал человека.

Тема №15 ВУИ и ToRCH-инфекции.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Практические занятия проводятся в форме семинаров или круглых столов, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе.

Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на семинар).

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% семинарских занятий по курсу является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Темы для практических работ

1. Репродуктивный период (начало и конец, длительность у женщин и мужчин, что определяет, что укорачивает и продлевает). Половое созревание у мужчин и женщин: механизмы, симптомы, возраст наступления, различия.

2. Климакс: механизмы, симптомы, возможность и необходимость коррекции. Симптомы у женщин. Бывает ли климакс у мужчин? Ранний климакс. Возможна ли беременность после наступления климакса?

3. Бесплодие у женщин (причины, диагностика, эффективность лечения). Абсолютное бесплодие. Какие виды ВРТ применяются при диагнозе абсолютного бесплодия у женщин.

4. Бесплодие у мужчин (причины, диагностика, эффективность лечения). Абсолютное бесплодие. Какие виды ВРТ применяются при диагнозе абсолютного бесплодия у мужчин.

5. Заболевания, вызывающие бесплодие у мужчин и женщин. Профилактика данных заболеваний.

6. Нарушения менструального цикла: классификация, причины, принципы лечения, влияние на фертильность.

7. Сравнение репродуктивного поведения приматов со скрытой и явной овуляцией. Организация дискуссии на тему «Почему у человека (женщины) скрытая овуляция?»

8. Гонадотропные гормоны (ФСГ и ЛГ): место синтеза, хим. строение, функции, повышенный и пониженный уровень

9. Прогестерон (у м. и у ж.): особенности гормона, функции, повышенный и пониженный уровень. Желтое тело и его функции.

10. Простата и ее функции. Простатит: симптомы, причины, принципы лечения. Варикоцеле: симптомы, причины, принципы лечения. Крипторхизм: симптомы, причины, принципы лечения. Влияние простатита и варикоцеле на фертильность.

11. Эректильная дисфункция: симптомы, причины, принципы лечения. Влияние на фертильность. Какие методы ВРТ помогут в этом случае?

12. Аномалии развития половых органов. Помогут ли методы ВРТ в этом случае?

13. Методы контрацепции (с механизмами действия). Влияние различных методов контрацепции на репродуктивное здоровье. Отношение социума к контрацепции.

14. Сексуальная революция. Причины явления. Сравнительная характеристика последней сексуальной революции в России и США: время наступления, проявление, особенности.

15. Гермафродитизм: причины возникновения, возможности раннего обнаружения, способы коррекции.

16. Резус-конфликт: причины, последствия, принципы коррекции.

17. Гомосексуализм: причины, распространенность в популяции. Наличие гомосексуальности у животных (гомосексуальное поведение и репродуктивный успех, теория социального клея). Трансгендеры. Отношение социума к **LGBT**.

18. Статистика использования ВРТ в России и других странах (Израиль, США, Польша и др.). ВРТ-туризм.

19. Сколько стоит использование методов ВРТ для россиян, калининградцев (прайс-листы)? Какие клиники в Калининграде предлагают методы ВРТ? Какие клиники репродуктологии популярны у калининградцев? На чем основывается рейтинг клиник репродуктологии? Почему многие россияне предпочитают делать ЭКО за рубежом?

20. Государственная программа бесплатного ЭКО по ОМС. Постановление Правительства РФ №1074 «О программе государственных гарантий бесплатного оказания медицинской помощи» и гарантии предоставления ЭКО бесплатно, за счет бюджетных средств. Кто может получить квоту? Что такое базовое ЭКО? Ограничения для ЭКО по ОМС. (Внимание, не говорить про донорский материал, это тема другого сообщения)

21. В каких случаях предлагают сделать ИКСИ при ЭКО? ИКСИ по ОМС. Кто может получить квоту? Что нужно, чтобы сделать ИКСИ по ОМС? Ограничения для ИКСИ по ОМС.

22. В каких случаях предлагают воспользоваться донорским материалом (ооцитами, спермой, эмбрионами) при ВРТ? Как выбрать донора и возможности, предоставляемые клиенту. Донорский материал при ЭКО по ОМС.

23. Какие анализы сдают перед ЭКО мужчина и женщина? Почему именно эти анализы? Срок годности результатов анализов для ЭКО.

24. Современная информация, касающаяся применения технологий ВРТ в РФ (01.01.2021 вступили в силу новые правила применения ВРТ. Ранее всё, что касалось ВРТ и донорства половых клеток, было регламентировано приказом Минздрава РФ от 30.08.2012 г. № 107н. Теперь он утратил силу, и ему на смену пришел приказ Минздрава РФ от 31 июля 2020 г. № 803н. В новый документ были внесены многие изменения, о которых нужно знать людям, решившим воспользоваться услугами клиник репродукции и банков половых клеток).

Темы сообщений к занятию «Внутриутробная инфекция»

1. Опасны ли вирусные инфекции для плода человека (грипп, ковид-19, ВИЧ, гепатит В и С). Возможность и способы перехода вирусов через плацентарный барьер. Как беременным уберечься от вирусных инфекций.

2. Влияние вируса краснухи на плод. Зависимость возможности возникновения нарушений развития от срока беременности. Меры профилактики.

3. Влияние вируса герпеса 1 и 2 типа на плод. Меры профилактики. Что делать носителям вируса?

4. Влияние цитомегаловируса на плод. Меры профилактики. Что делать носителям вируса? У женщины, готовящейся к беременности нет (или второй вариант – есть) антител к цитомегаловирусу, следует ли ей бояться данной инфекции во время беременности?

5. Влияние паразитарных инфекций на плод (на примере токсоплазмоза и др). Особенности перехода простейших через плацентарный барьер. Меры профилактики.

6. Опасен ли микоплазмоз для плода? Может ли микоплазма проникнуть через плацентарный барьер? Как распознать симптомы микоплазмоза?

7. Опасны ли бактериальные инфекции (сифилис, гонорея, ангина, туберкулез и др.) для плода человека? Возможность и способы перехода бактерий через плацентарный барьер.

Темы сообщений к занятию «ЗППП»

Сообщение должно быть короткое, с презентацией. В презентации показать место заболевания в классификации ЗППП, внешний вид и особенности возбудителя. В сообщении должны быть сведения о путях передачи инфекции, симптомах и течении заболевания, возможности лечения, мерах профилактики (медицинские сведения сообщить кратко). Сделать упор на биологические механизмы.

1. Классические венерические заболевания на примере сифилиса и гонореи. Возбудитель и его характеристика. Возможность излечения. Меры профилактики и лечения.

2. Вирусные ЗППП (генитальный герпес, цитомегаловирус). Возбудители и их характеристика. Возможность излечения. Меры профилактики и лечения.

3. Вирусные ЗППП (папилломавирусы). Возбудители и их характеристика. Возможность излечения. Меры профилактики и лечения. Онкологические заболевания, связанные с данными вирусами.

4. Вирусные ЗППП (контагиозный моллюск, саркома Капоши). Возбудители и их характеристика. Возможность излечения. Меры профилактики и лечения.
5. Кандидозы (на примере молочницы). Грибковая флора половых путей. Возможность излечения. Меры профилактики и лечения.
6. Эктопаразитарные ЗППП (фтириаз/лобковые вши, чесотка). Симптомы заражения. Возможность излечения. Меры профилактики и лечения.
7. Протозойные ЗППП (на примере трихомониаза). Симптомы. Возможность излечения. Меры профилактики и лечения.
8. ЗППП с парентеральным путем передачи (ВИЧ, гепатиты В и С). Возможность излечения. Меры профилактики и лечения.
9. Бактериальные инфекции с преимущественным поражением половых органов (хламидиоз, микоплазмоз, уреаплазмоз). Симптомы. Возможность излечения. Меры профилактики и лечения.

Круглый стол

Тема: Морально-этические проблемы ВРТ

Задание: выбрать роль, подготовиться в рамках выбранной роли (подготовить сценарий вводных характеристик персонажа, знать убеждения и аргументы персонажа, и того слоя общества, который он представляет) и участвовать в дискуссии от лица своего персонажа. Например, женщина излагает свои проблемы, сообщая всем вводные установки, просит совета о возможности воспользоваться ВРТ и выборе адекватного метода. Каждый из участников должен изложить и защитить традиционную для этого представителя точку зрения на ВРТ.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема № 1. Введение. ВРТ. История ВРТ.	№1. Техника безопасности. Требования к лабораторным работам и оформлению протокола.
2	Тема № 2. Мужская репродуктивная система.	№ 2. Мужская репродуктивная система.
3	Тема № 3. Сперматозоид. Спермограмма.	№ 3. Строение сперматозоида.
4	Тема № 4. Женская репродуктивная система.	№ 4. Женская репродуктивная система.
5	Тема № 7. Ооцит.	№ 5. Ооцит.
6	Тема № 9. Ранний эмбриогенез и плодный период человека.	№ 6. Дробление, морула, бластоциста.
7	Тема № 10. Вспомогательные репродуктивные технологии. Инсеминация, ИКСИ и др.	№7. Ранний эмбриогенез человека.
8	Тема № 11. ЭКО	№8. ЭКО

Требования к **самостоятельной работе** студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде чтения и изучения учебника и учебных пособий; изучения дополнительной литературы, подготовки индивидуальных работ; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; оформления протокола лабораторных работ; подготовки рефератов и презентаций.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала практических и лабораторных работ в соответствии с требованиями.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Рекомендации по подготовке презентаций и рефератов (общие).

Тема презентации или реферата выбирается из рекомендованного списка или по предложению преподавателя, либо по предложению студента с согласия преподавателя дисциплины. Тема презентации или реферата формулируется конкретно и составляет задачу исследования. Желательно выбирать такую тему презентации или реферата, которая интересна самому студенту, отражает актуальные проблемы, посвящена новейшим научным разработкам и исследованиям. Для подготовки «презентации» или реферата рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

Презентация или реферат традиционно состоит из следующих основных частей:

- титульный лист;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

На титульном листе указываются:

- наименование учебного заведения (университета, института),
- тема презентации или реферата;
- фамилия и статус (форма обучения, направление, курс, группа, подгруппа) исполнителя;
- фамилия и статус (ученая степень, должность) преподавателя дисциплины.

Во введении раскрывается значение и актуальность выбранной темы, определяется место проблемы в системе знаний. В основной части на базе анализа литературных источников излагаются и обобщаются различные точки зрения на исследуемую проблему, приводится критика ошибочных или необоснованных положений, высказывается и обосновывается собственная точка зрения, выполняющего работу. В заключении формулируются краткие выводы по изложенному материалу, а также приводится собственная точка зрения на представленные в работе проблемы. Список использованной литературы должен включать не менее 15 источников и должен быть оформлен согласно требованиям, к оформлению списка литературы для курсовых и квалификационных работ.

Рекомендации по подготовке рефератов.

От обычного конспектирования научной литературы реферат отличается тем, что в нем излагаются (сопоставляются, критикуются, оцениваются) различные точки зрения на анализируемую проблему и при этом составитель реферата определяет свое отношение к рассматриваемым научным позициям, взглядам или определениям, принадлежащим различным авторам. Исследовательский характер реферата представляет его основную научную ценность.

Объем реферата 12-30 страниц печатного текста.

Рекомендации по подготовке «презентаций».

Главной целью презентации является информация, которую нужно донести до целевой аудитории об объекте в простой и удобной мультимедийной форме.

Главные составляющие - это обязательно изображения, наличие текстов, анимации, различных графиков, видеофайлов, звуковых файлов и т.д., Следует избегать перегрузки «презентации» информацией, не несущей смыслового значения.

Объем «презентации» - 15-20 слайдов.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Лабораторная работа

Выполнение лабораторных работ включает в себя следующие этапы: изучение теоретического материала по теме занятия, ознакомление с методикой выполнения заданий, выполнение работы, оформление полученных результатов, и защита работы.

Требования по оформлению работы. Протокол с результатами работы представляется на листах формата А4. Текст помещается на одной стороне листа. На титульном листе должны быть: название университета, института, тема и название лабораторной работы, номер курса, номер группы, подгруппы, а также фамилия, имя, отчество студента. Внизу титульного листа ставится город и год выполнения работы. Основной текст должен начинаться с нового листа, иметь сквозную нумерацию страниц и содержать название заданий, цель, задачи, описание материалов и оборудования. В работе также дается краткое описание метода и хода исследования. Полученные результаты отражаются в выводах. Если имеется массив данных, то он оформляется в виде таблицы, которая помещается в пункте «Ход работы», а динамика изменения данных отражается на графике, который строится на миллиметровой бумаге с обязательным обозначением осей. Таблицы и графики должны иметь соответствующий номер и название.

При использовании в работе метода тестирования, вопросы теста не переписываются. После названия теста ставятся номера вопросов с соответствующими ответами на них. После анализа данных по содержанию ответов пишется заключение, а также развернутый обоснованный вывод.

Защита лабораторной работы осуществляется только при наличии правильно оформленного (согласно требованиям) протокола, а также после изучения теоретического материала по теме работы и ответа на вопросы, приведенные в каждой работе.

Протоколы лабораторных работ рекомендуется оформлять в день проведения занятия и защищать на следующем занятии, не допуская формирования задолженности.

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

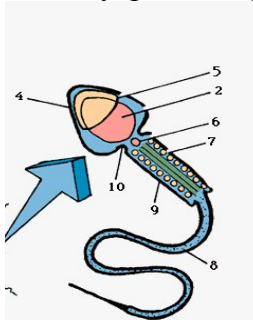
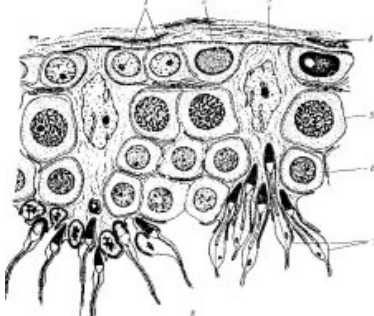
Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Введение. ВРТ. История ВРТ.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии.</i>
Тема № 2. Мужская репродуктивная система.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии, защита лабораторной работы.</i>
Тема № 3. Сперматозоид. Спермограмма.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии, защита лабораторной работы.</i>
Тема № 4. Донорство гамет. Криоконсервация спермы.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии..</i>
Тема № 5. Женская репродуктивная система.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии, защита лабораторной работы.</i>
Тема № 6. Менструальный цикл. Гистология менструального цикла.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии</i>
Тема № 7. Ооцит.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии, защита лабораторной работы.</i>
Тема № 8. Криоконсервация ооцитов.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии</i>
Тема № 9. Ранний эмбриогенез и плодный период человека.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии, защита лабораторной работы.</i>
Тема № 10. Вспомогательные	ПК-4.1, ПК-	<i>Участие в семинарском занятии,</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
репродуктивные технологии. Инсеминация, ИКСИ и др.	4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК- 6.2, ПК-6.3	<i>защита лабораторной работы.</i>
Тема № 11. ЭКО	ПК-4.1, ПК- 4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК- 6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии, работа в рамках Круглого стола</i>
Тема № 12. Суррогатное материнство	ПК-4.1, ПК- 4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК- 6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии</i>
Тема № 13. ВУИ и ToRCH - инфекции	ПК-4.1, ПК- 4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК- 6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии, опрос</i>
Тема №14. Заболевания, передающиеся половым путем. Влияние ЗППП на репродуктивный потенциал человека.	ПК-4.1, ПК- 4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК- 6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии, опрос</i>
Тема №15 ВУИ и ToRCH- инфекции.	ПК-4.1, ПК- 4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК- 6.2, ПК-6.3	<i>Участие в семинарском занятии, опрос</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	
Задания на выбор одного ответа: после вопроса следует не менее четырёх ответов, из которых следует выбрать один, наиболее подходящий	Какова вероятность смерти вследствие аборта, выполненного с использованием современных методов в специализированном медицинском учреждении?	1 на 1 000 вмешательств;	
		1 на 10 000 вмешательств;	
		1 на 100 000 вмешательств;	
		1 на 1000 000 вмешательств	
	Какой аборт называют медикаментозным или фармацевтическим?	провокация самопроизвольного аборта при помощи лекарственных препаратов;	
		извлечение плода с использованием специальных инструментов;	
		проведение хирургической	

		операции;		
		употребление женщиной токсических веществ с целью провокации выкидыша.		
<i>Задание, предусматривающее короткий ответ:</i> необходимо дать короткий (не развернутый) ответ на поставленный вопрос	Кто сказал фразу:"Я не вручу никакой женщине абортивного пессария"?			
	Как называется метод репродуктивного регулирования с использованием вазэктомии?			
<i>Задания на выбор нескольких ответов:</i> после вопроса следует несколько ответов, из которых следует выбрать все правильные ответы.	К основным принципам либерального подхода к аборту относятся:	право женщины распоряжаться своим телом;		
		отрицание личностного статуса плода;		
		признание личностного статуса плода;		
		признание аборта убийством.		
	При каких условиях аборт будет небезопасным:	если аборт проводит сама женщина;		
		если аборт проводится человеком без медицинского образования;		
если аборт проводит человек с профильным медицинским образованием, с помощью одобренных и рекомендованных методов и в подходящем для этого медицинском учреждении;				
если аборт проводится в антисанитарных условиях.				
<i>Задание, предусматривающее детализированный ответ:</i> необходимо дать развернутый ответ на поставленный вопрос.	Пути заражения ЗППП?	Студент дает письменный ответ на вопрос.		
	Назовите меры профилактики венерических заболеваний.			
	В каких случаях рекомендуется применение ИКСИ?			
	В каких случаях применяют искусственный хэтчинг?			
<i>Задания на установление соответствия</i>	Соотнесите части сперматозоида с цифрами, обозначающими эти части.	Головка	2	
		Акросома	4	
		Ядро	5	

(Цифры 4,9 – указывают на внешнюю структуру, цифры 5,7 – на внутреннюю.) 	<table><tr><td>Шейка.</td><td>7</td></tr><tr><td>Митохондриальная спираль.</td><td>8</td></tr><tr><td>Хвост</td><td>9</td></tr></table>	Шейка.	7	Митохондриальная спираль.	8	Хвост	9								
	Шейка.	7													
Митохондриальная спираль.	8														
Хвост	9														
Сопоставьте структуры семенного канальца и цифры, обозначающие эти структуры. 	<table><tr><td>Стенка семенного канальца.</td><td>1,2</td></tr><tr><td>Сперматогонии.</td><td>3</td></tr><tr><td>Клетка Сертоли.</td><td>4</td></tr><tr><td>Сперматоцит.</td><td>5</td></tr><tr><td>Сперматиды.</td><td>8</td></tr><tr><td>Поздние сперматиды (формирующиеся сперматозоиды).</td><td>7</td></tr><tr><td>Просвет канальца</td><td>6</td></tr></table>	Стенка семенного канальца.	1,2	Сперматогонии.	3	Клетка Сертоли.	4	Сперматоцит.	5	Сперматиды.	8	Поздние сперматиды (формирующиеся сперматозоиды).	7	Просвет канальца	6
Стенка семенного канальца.	1,2														
Сперматогонии.	3														
Клетка Сертоли.	4														
Сперматоцит.	5														
Сперматиды.	8														
Поздние сперматиды (формирующиеся сперматозоиды).	7														
Просвет канальца	6														

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Понятие репродуктивного здоровья. Понятие репродуктивного потенциала. Бесплодный брак, виды бесплодия, причины и механизмы возникновения, методы лечения и профилактика.
2. Строение женской репродуктивной системы. Репродуктивная функция в возрастные периоды женщины от периода новорожденности до менопаузы.
3. Методы оценки женского репродуктивного здоровья. Мазок на флору и его интерпретация.
4. Яйцеклетка человека. Строение ооцита человека. Оболочки яйцеклетки. Функции блестящей оболочки.
5. Оогенез. Фолликулы. Овуляция.
6. Регуляция менструального цикла.
7. Строение мужской репродуктивной системы. Репродуктивная функция в возрастные периоды мужчины от периода новорожденности до андропаузы.
8. Гомология строения женской и мужской репродуктивных систем. Гермафродитизм. Трансгендерный переход.
9. Сперматозоид. Строение, движение. Акрсомная реакция. Полиморфизм.
10. Сперматогенез. Нарушения сперматогенеза.
11. Сперма (состав, выработка, физические и химические характеристики, микроскопия). Методы забора. Получение сперматозоидов микрохирургическим путем. Оценка сперматогенной функции.
12. Спермограмма. Оценка фертильности по Крюгеру. MAR-тест. Агглютинация сперматозоидов.
13. Спермальная морфология и ее прогностическое значение. Проблемы стандартизации морфологических форм сперматозоидов.

14. Донорство гамет. Морально-этические оценки донорства гамет.
15. Криоконсервация гамет.
16. Безопасное и ответственное сексуальное поведение.
17. Виды контрацепции.
18. Этико-правовые проблемы новых репродуктивных технологий. Религиозные оценки новых репродуктивных технологий.
19. Искусственная инсеминация. Этапы инсеминации. Правовая основа и этико-правовые проблемы.
20. ИКСИ, ИМСИ, ТЕЗА, ТЕЗЕ, ПЕЗА, МЕЗА
21. Экстракорпоральное оплодотворение. Этапы ЭКО. Правовая основа и этико-правовые проблемы.
22. Суррогатное материнство, его виды. Этапы. Правовая основа и этико-правовые проблемы.
23. Ранний эмбриогенез человека. Дробление. Строение бластоцисты. Имплантация.
24. Ранние этапы эмбриогенеза человека во временном аспекте.
25. ВУИ и ToRCH- инфекции
26. Заболевания, передающиеся половым путем. Классификация, возбудители, пути передачи. Методы лечения и профилактики ЗППП. Ответственность за заражение третьего лица.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно	хорошо	зачтено	71-85

	ьной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Диндяев, С. В. Медицинская эмбриология: учебник и практикум для вузов / С. В. Диндяев, С. Ю. Виноградов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12665-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447959> (дата обращения: 02.09.2020).
2. Электронный ресурс «Биология размножения и развития, сост. Н.В.Костюшина, 2015 on-line, 108 с (сетевой ресурс)

Дополнительная литература

1. Скопичев, В. Г. Физиология репродуктивной системы млекопитающих в 2 ч. : учебник для вузов / В. Г. Скопичев, И. О. Боголюбова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11499-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451417> (дата обращения: 02.09.2020).
2. Газарян Г.К., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных. М.:Высш.шк., 1983.— 44 экз. (УБ), 1 экз. (ЧЗ №1 , НА)
3. Бесплодный брак. / под ред. В.И. Кулакова. - М.: ГЭОТАР -Медиа, 2006. – 611с. - 1 экз. (МБ).

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов

конференций

- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)
- <http://health.iatp.by/> - Сайт «Репродуктивное здоровье взрослым и детям»:
- <http://www.adolesmed.ru/teenreproducthealth.htm/> - Портал для специалистов, работающих в сфере подросткового здоровья и медицины:
- <http://www.rfpa.ru/> - Сайт «Российская ассоциация «планирование семьи»:

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Высшие растения»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Петрова Наталия Григорьевна, канд. биол. наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Высшие растения».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Высшие растения».

Целью освоения дисциплины **Высшие растения** является: формирование у обучающихся представлений о систематике и эволюции высших растений, знаний о биологических особенностях растений как организмов, формировавшихся в процессе влияния природных условий, их адаптивном потенциале применительно к условиям среды обитания.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП базового высшего образования обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	ОПК 1.1 Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач; ОПК 1.2 Использует методы наблюдения над биологическими объектами, идентифицирует и классифицирует биологические объекты для решения профессиональных задач; ОПК 1.3 Использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и искусственной среде для решения профессиональных задач	Знать: - важнейшие закономерности систематики растений, роль различных семейств в экономической и социальной жизни человека; - основные методы, применяемые для изучения живых объектов; - биологические особенности различных групп высших растений. Уметь: - правильно подойти к вопросу по выбору объекта для исследований; - использовать современное оборудование, применяемое в систематических исследованиях; - использовать научную, справочную литературу, а также Интернет-ресурсы для познания систематики растений и их использования на практике. Владеть: - базовыми представлениями о разнообразии растительного мира, основными понятиями анатомии, морфологии и систематики растений; - методами наблюдения и описания ботанических объектов, сбора материала, работы с оборудованием и инструментами для ботанических исследований.

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК 2.1. Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем. ОПК 2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов. ОПК 2.3. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга среды обитания живых объектов. ОПК 2.4. Проводит исследования структурно-функциональной организации биологических объектов	Знать: - физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания. Уметь: - использовать полученные знания в профессиональной деятельности. Владеть: - методами анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК 8.1 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации. ОПК 8.2. Работает с современным оборудованием и анализирует полученные результаты	Знать: - принципы таксономической и экологической классификации растений, основные виды растений своей зоны и закономерности в строении растений в связи со средой обитания. Уметь: - работать с ботаническими объектами, составлять их описание; проводить наблюдения и практические работы, связанные с изучением растений в природе и лаборатории. Владеть: - методиками сбора нативного материала, - навыками работы на лабораторном оборудовании и ПК.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Высшие растения» входит в блок обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.О.24 дисциплин подготовки обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Аудиторная работа (всего):	56
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	8
Лабораторные работы	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	66
Контроль	18
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	экзамен

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Признаки высших растений. Отдел Моховидные.	Класс Печёночные мхи, или Печёночники. Класс Антоцеротовые. Класс Листостебельные мхи. Развитие и строение гаметофита; гаметангии. Строение спорогония. Подклассы: Зелёные (Бриевые), Андреевые и Сфагновые мхи.
2	Сосудисто-споровые растения.	Отдел Плаунообразные. Общая характеристика, основные представители. Классы: Плауновые, Полушниковые. Отдел Псилотообразные. Отдел Хвощеобразные: класс Гиениопсиды, Клинолистные, Хвощёвые. Отдел Папоротниковидные. Классы: Ужовниковые, Мараттиевые Многоножковые.
3	Отдел Голосемянные.	Общая морфолого-анатомическая характеристика голосеменных и их происхождение. Классы: семянные папоротники, саговниковые, беннетитовые, гинкговые, хвойные, гнетовые.

4	Отдел покрытосемянные, или цветковые растения. Класс Двудольные.	Объём отдела. Распространение покрытосемянных и их роль в биосфере. История систематики цветковых растений. Класс <i>Двудольные</i> - Магнолиописиды. Общая характеристика; основные направления эволюции. Подклассы: магнолииды, ранункулиды, кариофиллиды, гамамелиды, дилленииды, розиды, ламииды, астериды.
5	Класс <i>Однодольные</i> цветковые растения.	Общая характеристика; происхождение односемядольного зародыша; анатомические особенности; важнейшие направления эволюции. Подклассы: аλισматиды, лилии, арециды. Общая характеристика; особенности строения цветков и плодов, важнейшие семейства и их представители.

Содержание дисциплины.

Раздел № 1. Признаки высших растений. Отдел Моховидные

Возможные предки мохообразных. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Классификация мохообразных. Экология и распространение мохообразных.

Класс Печёночные мхи, или Печёночники. Талломные и листостебельные формы. Строение гаметангиев. Особенности строения спорангиев. Подкласс Маршанциевые. Подкласс Юнгерманиевые.

Класс Антоцеротовые. Общая характеристика. Особенности строения гаметангиев и спорониев. Черты сходства с печёночниками. Положение в системе мохообразных.

Класс Листостебельные мхи. Развитие и строение гаметофита; гаметангии. Строение спорогония. Подклассы: Зелёные (Бриевые), Андреевые и Сфагновые мхи; общая характеристика, основные представители. Географическое распространение мхов; их роль в растительном покрове; экологические группы мхов. Хозяйственное значение мхов; мхи-торфообразователи.

Отделы вымерших растений.

Общая характеристика споровых растений. Отдел Зостерофилловые. Общая характеристика. Эволюционное значение отдела. Отдел Тримерофитовые. Общая характеристика. Эволюционное значение отдела.

Раздел № 2. Сосудисто-споровые растения

Отдел Плаунообразные. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Жизненный цикл. Микрофиллия. Равноспоровость и разноспоровость. Деление на классы.

Класс Плауновые. Вымершие представители класса (порядки Астероксилловые и Протолепидодендровые). Порядок Плауновые. Общая характеристика; особенности строения и развития заростков.

Класс Полушниковые. Представители порядка Лепидодендровых: лепидодендрон, сигиллярия. Своеобразие анатомического строения; вторичное утолщение, мощное развитие перидермы и др. Роль данных вымерших растений в образовании каменного угля. Ныне живущие полушниковые – представители порядков Селагинелловых и Полушниковых; морфолого-анатомическая характеристика, сильная редукция гаметофита.

Отдел Псилотообразные. Общая характеристика псилота и тмезиптериса; черты примитивности в строении их спорофита и гаметофита, свидетельствующие о древнем происхождении псилотовых.

Отдел Хвощеобразные. Общая характеристика. Разделение отдела на классы. **Класс Гиениопсид и класс Клинолистные.** Особенности морфолого-анатомического строения клинолистов. **Класс Хвощёвые.** Характерные особенности класса. Порядки каламитовые, хвощёвые; анатомическое строение, строение стробилов. Особенности спор и заростков.

Отдел Папоротниковидные. Отдел Папоротникообразные. Общая морфолого-анатомическая характеристика спорофита; макрофиллия, типы стеллярной структуры, листовые прорывы и прорывы ветвления. Спорангии и их развитие (эу- и лептоспорангиатность), сорусы, синангии. Равно- и разнospоровость.

Ископаемые папоротники: классы Кладоксилеевые, Зигоптерисовые.

Класс Ужовниковые. Общая характеристика. Ужовник, гроздовник, гельминтостахис. Своеобразие строения; спорангии, споры, заростки.

Класс Мараттиевые. Порядок Мараттиевые. Морфолого-анатомическая характеристика. Строение спорангиев, сорусы, синангии. Гаметофиты мараттиевых.

Класс Многоножковые. Общая характеристика. Разнообразие анатомического строения. Развитие спорангия. Равно- и разнospоровость. Деление класса на подклассы. Подкласс Полиподииды. Разнообразие жизненных форм. Морфолого-анатомическая характеристика на примерах папоротников отечественной флоры. Спорангии, сорусы. Равнospоровость. Строение заростков. Гаметангии. Оплодотворение. Развитие молодого спорофита. Подклассы разнospоровых многоножковых – Сальвиниевые и Марсилиевые, особенности их местообитания; морфолого-анатомическое строение. Разнospоровость. Строение сорусов сальвиниевых и спорокарпиев марсилиевых. Редукция гаметофитов.

Раздел № 3. Отдел Голосемянные.

Общая морфолого-анатомическая характеристика голосеменных и их происхождение. Особенности строения стробилов. Синангиальная гипотеза происхождения семяпочки. Нуцеллус как мегаспорангий. Микроспорангии. Микроспорангии. Микро- и мегаспорогенез и развитие гаметофитов. Пыльцевые зёрна и опыление. Завершение развития мужского гаметофита в пыльцевой камере семяпочки; образование пыльцевой трубки. Мужские гаметы – сперматозоиды и спермии. Оплодотворение. Развитие и строение семени.

Класс Семянные папоротники. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Особенность строения микроспорангиев и семяпочек. Калиммотека, медуллоза и кейтониевые как представители класса.

Класс Саговниковые. Общая характеристика органов и репродуктивных структур. Стробилы. Микроспорангии. Семяпочки. Опыление. Пыльцевая трубка – гаустория. Развитие мужского гаметофита; оплодотворение. Развитие и строение семени. Характерные представители класса.

Класс Беннетитовые. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Вильямсония и цикадеоидея. Особенности строения стробилов.

Класс Гинкговые. Общая характеристика. Современный представитель класса – гинкго двулопастный. Особенности строения. Своеобразие органов спороношения. Строение семяпочки. Развитие гаметофитов, оплодотворение. Развитие и строение семени. Ископаемые гинкговые.

Класс Хвойные. Общая характеристика хвойных как класса. Деление на подклассы. Подкласс Кордаиты. Анато-морфологическая характеристика. Строение стробилов. Кордаиты как возможные предки представителей подкласса хвойных. Подкласс Хвойные. Общая характеристика. Морфология вегетативных органов. Анатомическое строение стебля, листа, корня. Стробилы, спорангии. Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита; мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Опыление.

Оплодотворение. Развитие зародыша. Строение семени. Краткая характеристика особенностей строения порядков подкласса. Главнейшие представители порядка сосновых и особенности их строения. Хозяйственное значение хвойных.

Класс Гнетовые, или Оболочкосеменные. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Разделение класса. Разделение класса на порядки. Особенности строения эфедр, гнетума, вельвичии. Филогенетическое значение оболочкосеменных.

Раздел № 4. Подклассы двудольных цветковых растений.

Отдел покрытосеменные, или цветковые растения.

Объём отдела. Распространение покрытосеменных и их роль в биосфере.

Цветок как характерный признак отдела. Теория происхождения цветка. Стробильная (эвантовая) теория Арбера и Паркина и современные коррективы в ней. Псевдантовая теория Веттштейна и Карстена. Теломная теория происхождения частей цветка.

Андроцей. Микроспорогенез, развитие микроспор и мужских заростков (пыльцевых зёрен), их отличия от пыльцевых зёрен голосеменных растений. Морфологическое разнообразие пыльцевых зёрен. Значение структурных особенностей пыльцевых зёрен для систематики растений.

Гинецей. Плодолистики как гомологи мегаспорофиллов. Строение пестика. Образование завязи, ее положение в цветке и биологическое значение. Стилдии и столбики. Типы гинецея. Расположение и строение семяпочек как гомологов мегаспорангиев. Их отличие от семяпочек голосеменных растений. Типы плацтации. Мегаспорогенез, развитие и строение женского заростка – зародышевого мешка. Разные типы его развития.

Происхождение покрытосеменных растений. Время их возникновения в истории Земли, условия, благоприятствующие их появлению и определившие расцвет и господство современной флоры. Гипотеза М.И. Голенкина.

Предки покрытосеменных растений. Разные группы высших и низших растений как предполагаемые предки покрытосеменных. Гипотезы гибридного происхождения цветковых.

Важные направления морфологической эволюции покрытосеменных.

История систематики цветковых растений. Истоки систематики. Зачатки систематики в древнем мире; связь ее с хозяйственной деятельностью человека, медициной, культурой. Ботанические знания в древнем мире. Аристотель, Теофраст, Dioscorid, Плиний Старший.

Периодизация истории систематики и ее условность.

Систематика в Средневековье и в эпоху Возрождения. Ботанические знания в странах арабской культуры. Значение возникновения ботанических садов и гербаризации как методов исследования для дальнейшего развития систематики. “Травники” как особый тип ботанических сочинений.

Искусственные системы растений и принципы их построения. Основные особенности систем А. Чезальпино, Ж. Турнефора и других предшественников К. Линнея.

К. Линней и революционное значение его работ в области ботаники. Искусственная система Линнея.

Естественные системы и принципы их построения. Своеобразие системы М. Адансона; Адансон и современная числовая таксономия. Системы А.Л. Жюссье, А.П. Декандоля, Дж. Бентама и Дж. Д. Гукера. “Восходящие” и “нисходящие” системы.

Историческая преемственность естественных и филогенетических систем.

Филогенетические системы “восходящего” типа: А. Браун, А. Энглер, Р. Веттштейн. Системы “нисходящего” типа: Г. Галлир, Ч. Бесси, Дж. Хатчинсон, Дж. Шафнер, Б.М. Козо-Полянский, А.А. Гроссгейм, А.Л. Тахтаджян.

Полифилетические системы.

Общая оценка современного состояния проблемы построения системы цветковых растений.

Палеоботаника, сравнительная морфология (в том числе, анатомия, цитология, палинология, карпология, эмбриология, тератология), физиология, биохимия, география растений и их значение для систематики цветковых растений.

Важнейшие таксоны покрытосеменных.

Класс Двудольные. Магнолиописиды. Общая характеристика; основные направления эволюции. Отношение к однодольным.

Подкласс Магнолииды. Порядок Магнолиецветные; общая характеристика, важнейшие направления эволюции. Семейства дегенериевые, магнолиевые. Порядок Винтероцветные. Семейство винтеровые как представитель деревянистых многоплодных.

Порядок Кувшинкоцветные; общая характеристика, эколого-морфологические и биологические особенности. Семейство кувшинковые; особенности строения цветка и плода; важнейшие представители.

Порядок Лотосовые. Семейство Лотосовые и его отличия от кувшинковых.

Подкласс Ранункулиды. Порядок Лютикоцветные; общая характеристика; отличия от магнолиецветных; эволюция цветка и плода в пределах порядка; признаки примитивности и специализации в их строении. Семейство лютиковые; разделение на подсемейства; важнейшие представители.

Порядок Пионовые. Общая характеристика и его систематическое положение в системе.

Порядок Макоцветные. Семейство Маковые; особенности строения цветка и плода; эволюция андроеца и гинецея; важнейшие представители.

Подкласс Кариофиллиды. Порядок Гвоздикоцветные. Общая характеристика; направления эволюции; положение в системе. Семейство маревые, или лебедовые; морфологические и анатомические особенности; эволюция цветка; распространение; важнейшие представители, их роль в природе и хозяйственное значение. Семейство Гвоздичные; особенности строения цветка и плода; деление на подсемейства; важнейшие представители, их роль в природе и народном хозяйстве. Семейство кактусовые; особенности строения вегетативных органов и цветка; распространение и экология.

Порядок Гречихоцветные. Семейство гречишные; эволюция цветка в семействе; важнейшие представители, их хозяйственное значение.

Подкласс Гамамелиды. Порядок Троходендроцветные. Семейства троходендровые и тетрацентровые как анемофильные представители; их анатомо-морфологические особенности, положение в системе.

Порядок Казуариноцветные. Семейство казуариновые; особенности строения вегетативных органов, соцветий, цветков. Филогенетическое значение признаков порядка, разные взгляды на его происхождение и систематическое положение.

Порядок Букоцветные. Общая характеристика. Семейство буковые. Особенности древесины, соцветий, цветков; морфологическая природа завязи; вероятные направления эволюции цветка; важнейшие представители семейства, их роль в народном хозяйстве.

Порядок Берёзоцветные. Семейство берёзовые. Особенности соцветий, цветков. Важнейшие представители; их роль в народном хозяйстве.

Порядок Орехоцветные. Семейство ореховые; особенности строения соцветий, цветков, плодов; полезные растения из семейства ореховых.

Подкласс Дилленииды. Общая характеристика подкласса.

Порядок Чаецветные; общая характеристика. Семейства чайные и зверобойные; особенности строения цветка и плода; важнейшие представители.

Порядок Верескоцветные; общая характеристика; положение в системе. Семейство вересковые; морфологические и биологические особенности; важнейшие представители.

Порядок Первоцветные. Семейство первоцветные; особенности строения цветка; систематические связи; важнейшие представители.

Порядок Фиалкоцветные; общая характеристика. Семейство фиалковые; особенности строения цветка и плода; биологические особенности.

Порядок Ивоцветные. Семейство ивовые; способы опыления и эволюция цветка в семействе. Современные взгляды на положение ивоцветных в системе покрытосемянных.

Порядок Тыквоцветные. Семейство тыквенные; особенности строения вегетативных органов, цветков, плодов; вопрос о систематическом положении семейства; важнейшие представители.

Порядок Каперсоцветные; общая характеристика. Семейство крестоцветные; анатомо-морфологические и биохимические особенности, происхождение и строение цветка; строение плодов и семян и его систематическое значение; важнейшие представители, их хозяйственное значение.

Порядок Мальвоцветные; общая характеристика. Семейство мальвовые; анатомо-морфологические особенности; важнейшие представители; хлопчатник и другие волокнистые растения.

Порядок Крапивоцветные. Общая характеристика; эволюционная оценка морфологических признаков порядка. Семейство крапивные; особенности строения вегетативных органов и цветков; полезные в хозяйственном отношении представители.

Порядок Молочайные; общая характеристика; распространение; морфолого-биологические особенности; эволюция цветка в семействе; важнейшие представители, значение их в хозяйстве.

Подкласс Розиды. Общая характеристика подкласса.

Порядок Камнеломковые: основные направления эволюции. Семейство толстянковые; экологические и морфологические особенности. Семейство камнеломковые; общая характеристика; эволюция цветка и плода.

Порядок Росянковые. Семейство росянковые. Биологические особенности. Представители.

Порядок Бобовые; общая характеристика; морфологические особенности, направления эволюции. Семейство бобовые; морфологические и биологические особенности; разделение на подсемейства; важнейшие представители, их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.

Порядок Крушиновые; общая характеристика. Семейство крушиновые; важнейшие представители.

Порядок Виноградоцветные. Семейство виноградные; особенности строения вегетативных органов, цветка, плода; хозяйственное значение.

Порядок Аралиецветные; общая характеристика; направления эволюции. Семейство аралиевые. Семейство зонтичные; анатомо-морфологические, биологические и биохимические особенности; пути эволюции соцветия, цветка; плода; важнейшие систематические признаки; разделение на подсемейства; важнейшие представители, их хозяйственное значение.

Подкласс Ламииды. Общая характеристика подкласса.

Порядок Горечавкоцветные; общая характеристика. Семейство горечавковые; морфологические, биохимические, биологические особенности. Семейство вахтовые. Особенности строения цветка и плода; анатомические и биологические особенности; важнейшие представители.

Порядок Паслёноцветные. Семейство паслёновые; анатомо-морфологические особенности; важнейшие представители, их хозяйственное значение.

Порядок Вьюнковоцветные. Семейство вьюнковые. Семейство повиликовые; биологические и морфологические особенности; хозяйственное значение.

Порядок Бурачничкоцветные. Семейство бурачниковые; морфологические особенности; эволюционные связи; важнейшие представители.

Порядок Норичникоцветные. Семейство норичниковые, подорожниковые; эволюция цветка в пределах семейства; биологические особенности; разделение на подсемейства (норичниковые, погремковые, заразиховые).

Порядок Ясноткоцветные. Семейство губоцветные; морфолого-биологические особенности; черты сходства с бурачниковыми и отличия от них; важнейшие представители.

Подкласс Астериды. Общая характеристика подкласса.

Порядок Колокольчиковые; общая характеристика; важнейшие направления эволюции. Семейство колокольчиковые; анатомические особенности, приспособленность к опылению.

Порядок Астроцветные. Семейство сложноцветные; анатомические особенности; жизненные формы; строение и направление эволюции соцветия, цветка, плода; разделение на подсемейства; важнейшие представители; хозяйственное значения.

Раздел № 5. Класс *Однодольные* цветковые растения.

Подклассы Однодольных цветковых растений. Общая характеристика; происхождение односемядольного зародыша; анатомические особенности; важнейшие направления эволюции.

Подкласс Алисматиды. Порядок Сусакоцветные. Семейство сусакные. Экологические и биоморфологические особенности.

Порядок Водокрасоцветные. Семейство водокрасовые. Экологические и морфологические особенности; эволюционные тенденции.

Порядок Частухоцветные. Семейство частуховые. Экологические и морфологические особенности.

Порядок Рдестовые. Семейство рдестовые; биологические особенности и эволюционные тенденции.

Подкласс Лилииды. Общая характеристика подкласса.

Порядок Лилиецветные как центральная и наиболее типичная группа однодольных; общая характеристика; направления эволюции вегетативных органов, цветка, плода. Семейство лилейные; анатомо-морфологические и экологические особенности; важнейшие представители, их хозяйственное значение.

Порядок Амариллисоцветные. Семейства луковые, агавовые, амариллисовые. Анатомо-морфологические и экологические особенности; важнейшие представители.

Порядок Орхидноцветные. Семейство орхидные; общая характеристика; биологические особенности; особенности строения цветка в связи со специализированной энтомо- и орнитофилией; распространение; хозяйственное значение.

Порядок Осокоцветные. Семейство осоковые; общая характеристика; черты сходства со злаками и отличия от них; эволюция цветка в семействе; роль осоковых в природе и значение в народном хозяйстве.

Порядок Злакоцветные. Семейство злаки; общая характеристика; анатомо-морфологические и биологические особенности; происхождение цветка; морфологическая природа зародыша; важнейшие представители; роль злаков в природе и значение в хозяйстве.

Подкласс Арециды. Общая характеристика подкласса.

Порядок Пальмоцветные. Семейство пальмы; общая характеристика; распространение, анатомо-морфологические и биологические особенности; важнейшие представители; роль пальм в природе и значение в хозяйстве.

Порядок Аронникоцветные. Семейство аронниковые, рясковые; жизненные формы; биологические особенности. Представители.

Порядок Рогозоцветные; общая характеристика; особенности строения цветка и плода. Семейства ежеголовниковые, рогозовые.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Контактная работа преподаватель-студент предусматривает лекционную и лабораторную части согласно рабочей программе данного курса, а также контроль самостоятельной работы студентов, по темам предложенным преподавателем.

Темы лекционных занятий:

1. Признаки высших растений. Отдел Моховидные.
2. Сосудисто-споровые растения.
3. Отдел Голосемянные.
4. Отдел покрытосемянные, или цветковые растения. Класс Двудольные.
5. Класс Однодольные цветковые растения.

В конце лекции для проверки остаточных знаний преподаватель вправе провести опрос (устный, письменный) или тест размещённый на электронном портале официального сайта БФУ им. И. Канта

Лабораторные работы проводятся в специальных лабораториях (226 ауд) оснащённых биноккулярными микроскопами и бинокулярами. Лабораторные работы выполняются студентами в рабочих тетрадях (альбомы). Обучающиеся записывают систематику растительного объекта, делают зарисовки и краткое их описание. После каждого пройденного раздела дисциплины работы защищаются.

Темы лабораторных работ

Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
Признаки высших растений. Отдел Моховидные	1. Отдел Мохообразные (Bryophyta).Класс Печеночники (Hepaticae) 2. Класс: листостебельные мхи (<i>Musci, Bryopsida</i>)
Сосудисто-споровые растения	1. Отдел Плауновидные - Lycopodiophyta (Плаун, Селагинелла) 2. Отдел: Хвощевидные (Equisetophyta); Отдел Папоротниковидные (Папоротникообразные) - Polypodiophyta (Pteridophyta)
Отдел Голосемянные	1. Отдел Голосеменные. Классы: Гинкговые, Оболочкосеменные, Хвойные (семейства: кипарисовые, тиссовые, таксодиевые). 2. Отдел Голосеменные. Семейство Сосновые.
Отдел покрытосемянные, или цветковые растения. Класс Двудольные	1. Подкласс Magnoliidae – Магнолииды; Подкласс Ranunculidae – Ранункулиды. 2. Подкласс Кариофиллиды (Caryophyllidae) и Подкласс Гамамелииды (Hamamelidida). 3. Подкласс Дилинииды (Dilleniidae) и Розиды (Rosidae). 4. Подкласс Ламиды – Lamiidae (семейство Бурачниковые, Маслиновые, Яснотковые); Подкласс Астериды – Asteridae (Сложноцветные).
Класс Однодольные цветковые растения	1. Класс Liliopsida - однодольные растения (подкласс Alismatidae, подкласс Arecidae). 2. Подкласс Liliidae (Семейство Cyperaceae – Осоковые; Семейство Poaceae (Gramineae) – Мятликовые)

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа обучающихся предполагает:

- подготовку к лабораторным занятиям (изучение лекционного материала);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к текущему (тестирование по отдельным темам) и промежуточному (зачёту) контролю.

Обучающийся обязан в полном объёме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ; сформированность общеучебных умений; оформление материала в соответствии с требованиями; высокий процент (более 54%) правильных ответов по итоговому компьютерному тестированию.

Тематика самостоятельных работ.

1. Высшие споровые (**Бессосудистые споровые**: Отдел Мохообразные – Bryophyta; **Сосудисто-споровые**: Плауновидные – Lycopodiophyta, Хвощевидные – Equisetophyta, Папоротникообразные – Polypodiophyta)
2. Голосеменные – Pinophyta (общая характеристика, систематика, характеристика классов, особенности строения, размножения, жизненные циклы, распространение и значение в природе и жизни человека).
3. Отдел Покрытосеменные растения (однодольные): особенности строения, размножения, жизненный цикл, систематика.
4. Отдел Покрытосеменные растения (двудольные): особенности строения, размножения, жизненный цикл, систематика.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлен в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Лабораторная работа	- Студент изучает практический ход тех или иных процессов, исследует явления в рамках заданной темы — применяя методы, освоенные на лекциях; - приобретает навыки работы с ботаническими объектами; - сопоставляет результаты полученной работы с теоретическими концепциями; - осуществляет интерпретацию итогов лабораторной работы, оценивает применимость полученных данных на практике, в качестве источника научного знания.	Рабочая тетрадь (альбом)

2	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце занятия в течение 15-20 мин. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест	Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

В конце курса преподаватель на каждого студента составляет **Портфолио**. Портфолио включает: отработку и защиту лабораторных занятий, промежуточное тестирование по темам и итоговое тестирование.

Экзамен по дисциплине Ботаника: высшие растения служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

На лабораторные работы студент должен приходить подготовленный. Задания и теоретические вопросы по каждой лабораторной работе размещены на электронном портале официального сайта БФУ им. И.Канта.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Критерии, этапы и шкалы оценивания прописаны в «Положении о балльно-рейтинговой оценке учебных достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Раздел № 1. Признаки высших растений. Отдел Моховидные. Класс Печёночные мхи, или Печёночники Класс Антоцеротовые. Класс Листостебельные мхи. Развитие и строение гаметофита; гаметангии. Строение спорогония. Подклассы: Зелёные (Бриевые), Андреевые и Сфагновые мхи.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Текущий: -защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК-2.3 ОПК-2.4		
	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2		
Раздел № 2. Сосудисто-споровые растения. Отдел Плаунообразные. Общая характеристика, основные представители. Классы: Плауновые,	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к
	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2 ОПК-2.3		

Полушниковые. Отдел Псилотообразные. Отдел Хвоцеобразные: класс Гиениопсиды, Клинолистные, Хвоцёвые. Отдел Папоротниковидные. Классы: Ужовниковые, Мараттиевые Многоножковые.	ОПК-8	ОПК-2.4 ОПК-8.1 ОПК-8.2		тестированию
Раздел № 3. Отдел Голосемянные. Общая морфолого- анатомическая характеристика голосеменных и их происхождение. Классы: семянные папоротники, саговниковые, беннетитовые, гинкговые, хвойные, гнетовые.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование.	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
Раздел 4. Отдел покрытосемянные, или цветковые растения. Объём отдела. Распространение покрытосеменных и их роль в биосфере. История систематики цветковых растений. Класс <i>Двудольные</i> - Магнолиоиды. Общая характеристика; основные направления эволюции. Подклассы: магнолииды, ранункулиды, кариофиллиды, гамамелиды, дилленииды, розиды, ламииды, астериды.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию

Раздел 5. Класс Однодольные: подклассы Alismatidae, Arecidae, Liliidae	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2 ОПК-2.3		
	ОПК-8	ОПК-2.4		
		ОПК-8.1 ОПК-8.2		

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Задание на выполнение лабораторной работы	индивидуальная	зачтено/незачтено	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленным задачам.
Задание на подготовку к тестированию	индивидуальная	100 балльная шкала	При подготовке к тестированию следует придерживаться тематике.
Перечень вопросов, выносимых на экзамен	индивидуальная	Удовлетворительно, хорошо, отлично	Знать учебный материал в соответствии с перечнем вопросов к экзамену

Тестовые задания

Тема 1: Признаки высших растений. Отдел Моховидные.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы

Наука, занимающаяся изучением мхов, называется:	<table><tr><td>Альгология</td></tr><tr><td>Дендрология</td></tr><tr><td>Микология</td></tr><tr><td>Бриология</td></tr><tr><td>Лихенология</td></tr></table>	Альгология	Дендрология	Микология	Бриология	Лихенология	4	
Альгология								
Дендрология								
Микология								
Бриология								
Лихенология								
Назовите признаки, характерные для споровых растений?	<table><tr><td>Оплодотворение при наличии капельно-жидкой среды.</td></tr><tr><td>Единицей размножения является семя.</td></tr><tr><td>Мужские половые клетки – сперматозоиды.</td></tr><tr><td>Имеются сложные проводящие ткани</td></tr><tr><td>Половые органы антеридии и архегонии.</td></tr></table>	Оплодотворение при наличии капельно-жидкой среды.	Единицей размножения является семя.	Мужские половые клетки – сперматозоиды.	Имеются сложные проводящие ткани	Половые органы антеридии и архегонии.	1,3,5	
Оплодотворение при наличии капельно-жидкой среды.								
Единицей размножения является семя.								
Мужские половые клетки – сперматозоиды.								
Имеются сложные проводящие ткани								
Половые органы антеридии и архегонии.								
Отметьте признаки характерные для сфагновых мхов	<table><tr><td>Клетки листа состоят из двух типов (хлорофиллоносные и водоносные).</td></tr><tr><td>Клетки листа не дифференцированы на хлорофиллоносные и водоносные.</td></tr><tr><td>У некоторых представителей имеются зачатки проводящей системы.</td></tr><tr><td>Ножка спорогона отсутствует.</td></tr><tr><td>Протонема пластинчатая.</td></tr><tr><td>Протонема нитчатая.</td></tr></table>	Клетки листа состоят из двух типов (хлорофиллоносные и водоносные).	Клетки листа не дифференцированы на хлорофиллоносные и водоносные.	У некоторых представителей имеются зачатки проводящей системы.	Ножка спорогона отсутствует.	Протонема пластинчатая.	Протонема нитчатая.	1,4,5
Клетки листа состоят из двух типов (хлорофиллоносные и водоносные).								
Клетки листа не дифференцированы на хлорофиллоносные и водоносные.								
У некоторых представителей имеются зачатки проводящей системы.								
Ножка спорогона отсутствует.								
Протонема пластинчатая.								
Протонема нитчатая.								

Тема 2: Сосудисто-споровые растения

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
Гаметофитом называется растение:	Которое развивается из споры и на котором образуются половые клетки. Которое развивается из зиготы. На котором формируются споры.	1
Хвощи являются биоиндикаторами, указывающими на реакцию почвы:	Кислую Щелочную Засолённую Нейтральную	1

Из представленных систематических категорий характерных для Плаунообразных, выберите ту, которая соответствует отделу:	<i>Lycopodiopsida</i>	2
	<i>Lycopodiophyta</i>	
	<i>Lycopodiaceae</i>	
	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	
	<i>Lycopodium</i>	
	<i>Lycopodiales</i>	

Тема 3: Отдел Голосеменные

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
Что из перечисленного ниже относится к сосне обыкновенной?	Является покрытосеменным растением Является тенелюбивым растением Прихотлива к почве	3
Укороченный побег голосеменных растений, видоизменённые листья которого — мегаспорофиллы — несут на себе семязачатки, называется		Мегастробил
Какие из признаков, характерны для современных Голосеменных?	Свойственна макрофиллия Преобладают древесные формы Преобладают травянистые формы Мужской гаметофит представлен пыльцевым зерном Характерна разноспоровость Женский гаметофит представлен зародышевым мешком Характерна равноспоровость	1,2,4,5,6

Тема 4: Подклассы Двудольных цветковых растений.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
Назовите основной признак, по наличию которого цветковые растения относят к группе высших растений:	Многоклеточность Имеется цветок Тело расчленено на органы Половое размножение	3

Назовите особенность строения, характерную для большинства представителей класса Двудольные:	Дуговидное жилкование листьев	3
	Параллельное жилкование листьев	
	Стержневая корневая система	
	дна семядоля	
Какие признаки характерны для растений класса Двудольных?	В проводящих пучках обычно имеется камбий, обеспечивающий вторичный рост	1,3,5
	Жилкование параллельное или дуговидное	
	Зародыш имеет две семядоли	
	Число частей кратно 3	
	Дорсальная и вентральная поверхности листьев различаются	

Тема 5: Подклассы Однодольных цветковых растений.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
Назовите однодольное растение по его описанию: водные многолетние травы с ползучим моноподиальным корневищем, с линейными очерёдно расположенными листьями. Цветки собраны в зонтиковидные, розовые соцветия. Формула цветка: $\ast \text{Ca } 3 \text{ Co } 3 \text{ A } 6+3 \text{ G } 6$. Плод – многолистовка.		Сусак зонтичный
Выберите эволюционно наиболее продвинутую жизненную форму:	Деревья Кустарники Однолетние травы Многолетние травы	3
К какому семейству относится данное растение?	Сусаковые Частуховые Колокольчиковые Рдестовые Бобовые	4

						
Диаграмма цветка растения, из какого семейства представлена на рисунке? 	<table><tr><td>Частуховые</td></tr><tr><td>Водокрасовые</td></tr><tr><td>Лютиковые</td></tr><tr><td>Лилейные</td></tr></table>	Частуховые	Водокрасовые	Лютиковые	Лилейные	4
Частуховые						
Водокрасовые						
Лютиковые						
Лилейные						

Пример контрольного теста (экзамен)

1. Какое поколение доминирует в жизненном цикле мохообразных?

- А – половое поколение.
 - Б – бесполое поколение.
 - В – оба поколения существуют примерно одинаковое время.
- (половое поколение)**

2. Как называется частный покров архегония маршанции?

- А – перихеций.
- Б – индузий.
- В – периантий.
- Г – интегумент.
- Д – перистом.

3. Для полушников характерно происхождение листа:

- А – теломное.
- Б – синтеломное.
- В – энационное.
- Г – кладодификация.

4. Какой тип ветвления характерен для стеблей современных представителей отдела Lycopodiophyta?

- А – дихотомическое.
- Б – моноподиальное.
- В – симподиальное.
- Г – ложнодихотомическое.

5. Листья хвощей имеют происхождение:

- А – энационное.
- Б – синтеломное.
- В – кладодии.
- Г – филлоклады.

6. Какой тип центрального цилиндра (стели) стебля характерен для современных представителей Equisetophyta?

- А – плектостель.
- Б – сифностель.
- В – артростель.
- Г – диктиостель.
- Д – актиностель.

7. Какой тип центрального цилиндра (стели) стебля характерен для современных представителей Polypodiophyta?

- А – плектостель.
- Б – сифностель.
- В – артростель.
- Г – диктиостель.
- Д – актиностель.

8. Характерная для проводящей системы стебля современных хвощей каринальная полость образуется:

- А – на месте разрушенной коры.
- Б – на месте разрушенных устьиц.
- В – на месте разрушенной сердцевины.
- Г – на месте разрушенной протоксилемы.
- Д – на месте разрушенной протофлоэмы.

9. Какое поколение доминирует в жизненном цикле папоротников?

- А – половое поколение.
- Б – бесполое поколение.
- В – оба поколения существуют примерно одинаковое время.

10. Какие из приведенных особенностей встречаются у *Salvinia natans*?

1. Характерна морфологическая равноспоровость.
2. Имеются мужские и женские заростки.
3. В жизненном цикле доминирует спорофит.
4. Свойственна микрофиллия.

А – все признаки. Б – 1,2,3. В – 1,2. Г – 2,3. Д – 3,4.
Е – 2,3,4.

11. Более совершенными и эволюционно продвинутыми являются папоротники, имеющие:

- 1.Первично древовидный облик.
- 2.Протостелическое строение.
- 3.Диктиостелическое строение.
- 4.Сорусы.
- 5.Механическое кольцо спорангия.
- 6.Микро- и мегаспорангии.

А – 1,2,3,6.

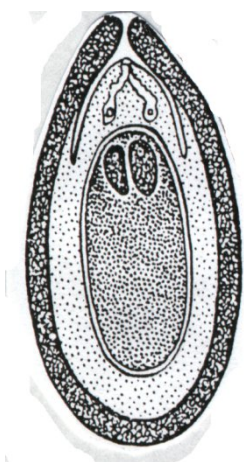
Б – 1,2,3,4.

В – 3,4,5,6.

Г – все признаки.

(3,4,5,6)

12.



На схеме показано строение:

- А – архегония Хвоща.
Б – семязпочки Голосеменных.
В – семязпочки Покрытосеменных.
Г – спорангия Орляка.
Д – антеридия мха.

(семязачатки Голосеменных)

13. У представителей каких ископаемых групп голосеменных известны обоеполые стробилы?

- А – Семенных папоротников.
Б – Беннеттитовых.
В – Кордаитовых.
Г – Вольтциевых.

14. Отметьте неверное утверждение о *Ginkgo biloba* L.

- А – женский заросток – первичный гаплоидный эндосперм семязачатка.
Б – оплодотворение осуществляется неподвижными мужскими гаметами – спермиями.
В – естественно обитает на ограниченной территории в Восточном Китае.
Г – является единственным современным представителем класса Гинкгоподобные
Д – жилкование листьев дихотомическое.

(оплодотворение осуществляется неподвижными мужскими гаметами – спермиями)

15. Какие из признаков характерны для современных Голосеменных?

1. Свойственна макрофиллия.
2. Преобладают древесные формы.
3. Мужской гаметофит представлен пыльцевым зерном.
4. Характерна разнospоровость.
5. Женский гаметофит представлен зародышевым мешком.

А – 1,2,4,5.

Б – 1,2,3,4.

В – 2,3,4,5.

Г – все признаки.

(2,3,4,5)

16. Какие из признаков характерны для покрытосеменных растений?

1. Появляется орган полового размножения – цветок;
2. Пыльца попадает на микропиле;
3. Наличие трахеид;
4. Наличие сосудов;
5. В жизненном цикле преобладает спорофит;
6. Эндосперм гаплоидный.

А – 1,2,4.

Б – 3, 4, 5, 6.

В – 4, 5, 6.

Г – все признаки.

(1,2,4)

17. Эта диаграмма:

А – обоеполого цветка Мака.

Б – мужского цветка Ивы.

В – женского цветка Осоки.

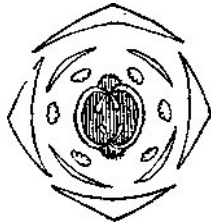
Г – трубчатого цветка Сложноцветных.

Д – цветка Крестоцветных.

Е – цветка Купены.



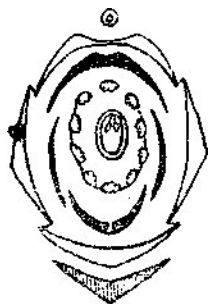
18. Эта диаграмма:



1. Цветка Магнолии
2. Цветка Мака
3. Женского цветка крапивы двудомной
4. Цветка Примулы
5. Цветка редьки

(Цветка редьки)

19. Эта диаграмма;



1. Цветка Магнолии
 2. Цветка Мака
 3. Женского цветка крапивы двудомной
 4. Цветка Примулы
 5. Цветка гороха
- (Цветка гороха)

20. Самым крупным семейством (около 25 тыс. видов) класса Magnoliopsida (Dicotyledoneae)?

- А – Fabaceae.
 Б – Compositae (Asteraceae).
 В – Rosaceae.
 Г – Cruciferae (Brassicaceae).
 Д – Cucurbitaceae
- (В – Rosaceae)

21. Какое сочетание признаков обычно характерно для растений класса Однодольные?

1. Количество элементов цветка в одном круге обычно кратно трём.
2. Мочковатая корневая система.
3. Сетчатое жилкование листьев.
4. Проводящие пучки не имеют камбия.
5. Проводящие пучки стели расположены по одному кругу.
6. Стержневая корневая система.
7. Дуговое или параллельное жилкование листьев.

А – 1,2,4,5. Б – 1,2,4,7. В – 2,3,4,5. Г – 3,4,5,6.
 (Б – 1,2,4,7.)

22. Какая формула цветка характерна для растений из семейства Злаки (Мятликовые) – Gramineae (Poaceae)?

А – $\boxed{\text{Ca}_5} \text{Co}_5 \text{A}_{\square} \text{G}_{(\square)}$. Б – $*\text{P}_{3+3} \text{A}_{3+3} \text{G}_{(3)}$.
 В – $\boxed{\text{P}_{(2)+2}} \text{A}_3 \text{G}_{(2)}$. Г – $*\text{Ca}_{\square} \text{Co}_5 \text{A}_{\square} \text{G}_{(\square)}$. Д – $\boxed{\text{Ca}_{2+2}} \text{Co}_4 \text{A}_{2+4} \text{G}_{(2)}$.
 ($*\text{P}_{3+3} \text{A}_{3+3} \text{G}_{(3)}$.)

23. Система шведского ботаника Карла Линнея является:

- А – описательной (прикладной).
 Б – филогенетической.

- В – естественной.
Г – искусственной.

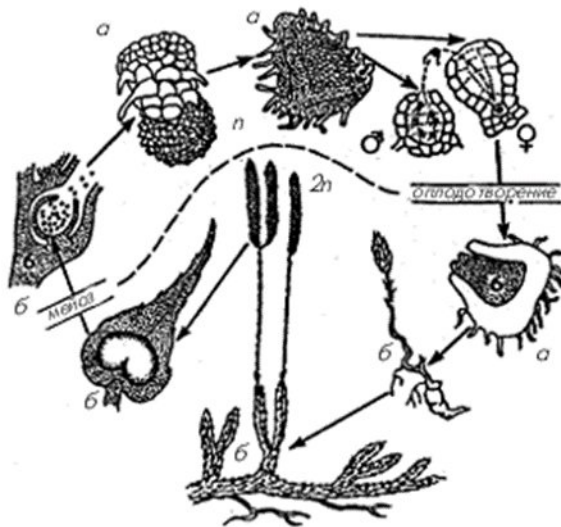
(искусственной)

24. Система А.Л. Тахтаджяна является:

- А – описательной (прикладной).
Б – филогенетической.
В – естественной.
Г – искусственной.

(филогенетической)

25. Жизненный цикл какого растения представлен на схеме?



(плауна)

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Характерные черты высших растений; гипотезы происхождения высших растений; время появления. Особенности воздушно-наземной среды обитания. Морфологическое и анатомическое расчленение вегетативного тела высших растений: основные органы и ткани.
2. Отдел Риниофиты (Rhyniophyta). Время существования и возможная экология. Общая характеристика. Морфологическое разнообразие вегетативных и репродуктивных органов. Возможные пути эволюции. Основные положения теломной теории Циммермана.
3. Отдел Мохообразные (Bryophyta). Характеристика отдела как особой группы. Географическое распространение и экология. Цикл воспроизведения. Черты специализации и примитивности взрослого гаметофита моховидных. Общие черты в строении спорофита (спорогона) и их разнообразие.
4. Класс Печеночники (Hepaticae). Общая характеристика. Географическое распространение и экология. Разнообразие морфологического и анатомического строения гаметофита. Эволюционные тенденции. Классификация: покласс Юнгерманиевые (Jungermanniidae) - Калобриум (Calobrium mniodes), баззания (Bazzania), фруллияния (Frullania); подкласс Маршанциевые (Marchantiidae) - Маршанция обыкновенная (Marchantia polymorpha).
5. Класс Мхи (Musci, Bryophyta). Общая характеристика. Цикл воспроизведения. Подкласс Сфагновые (Sphagnidae). Род Сфагнум. Особенности строения, размножения, черты специализации. География и экология. Специфика экотопа, сопровождающие виды. Торф.
6. Класс Мхи (Musci, Bryophyta). Подкласс Зеленые мхи (Bryidae). Общий обзор организации. Географическое распространение, экологическое разнообразие, значение в

растительном покрове. Особенности размножения. Кукушкин лен. Особенности строения, размножения. Разнообразие зеленых мхов.

7. Отдел Плауновидные (Lycophyta). Класс Плауновые (Lycopodiopsida). Порядок Плауновые (Lycopodiales). Общие признаки, морфологическое разнообразие. Особенности цикла воспроизведения. Разнообразие строения и образа жизни гаметофитов. Особенности развития зародыша. Черты примитивности. Эколого-географический обзор.
8. Отдел Плауновидные (Lycophyta). Класс Полушниковые (Isoetopsida). Порядок Селагинелловые (Selaginellales). Географическое распространение и экология. Общая характеристика. Особенности строения спорофита в связи с условиями жизни. Биологическое значение разнospоровости.
9. Отдел Хвощевые или Членистые (Equisetophyta). Общая характеристика. Время наибольшего расцвета. Класс Хвощовые (Equisetopsida). Порядок Хвощи (Equisetales). Особенности морфологии и анатомии. Спороносные колоски. Заростки. Распространение и экология современных хвощей.
10. Отдел Папоротниковидные (Pteridophyta). Общая характеристика. Происхождение листьев папоротников. Общая морфолого-анатомическая характеристика спорофита; макрофиллия, типы стеллярной структуры. Класс Ужовниковые (Ophioglossopsida). Представители: Ужовник (Ophioglossum) и Гроздовник (Botrychium).
11. Отдел Папоротниковидные (Pteridophyta). Класс Полиподииды (Polypodiopsida). Подкласс полиподиевые (настоящие папоротники) - Polypodiidae. Порядок Настоящие папоротники (Polypodiales). Общая характеристика. Морфологическое разнообразие, жизненные формы. Варианты строения и расположения сорусов и спорангиев. Заростки. Представители.
12. Отдел Папоротниковидные (Pteridophyta). Класс Полиподииды (Polypodiopsida). Подкласс Сальвиниевые – Salviniidae. Порядок Сальвиниевые (Salviniales). Сальвиния плавающая. Специфика строения в связи с водным образом жизни и разнospоровостью.
13. Семенные растения. Признаки семенных растений. Отделы: Coniferophyta, Gymnospermae, Pinophyta (голосеменные, хвойные), Angiospermae (цветковые растения).
14. Отдел Голосеменные (Gymnospermae). Общая характеристика. Цикл воспроизведения. Семя, биологическое значение. Систематика отдела Голосеменные (Pinophyta).
15. Класс Саговниковые (Cycadopsida). Общая характеристика. Специфика географического распространения. Вегетативные органы. Особенности и разнообразие жизненных форм. Анатомическое строение стробиллов и спорофиллов. Опыление и оплодотворение. Строение и прорастание семян.
16. Класс Гинкговые (Ginkgopsida). Гинкго. Основные черты геологической истории. Характеристика морфологических и анатомических особенностей. Микро- и мегастробиллы. Строение семязачатка. Оплодотворение. Особенности формирования семян.
17. Класс Хвойные (Coniferopsida). Общие особенности строения. Подкласс Хвойные (Coniferidae, Pinidae). Порядок Хвойные (Coniferales). Общие признаки. Географическое распространение и роль в растительном покрове Земли. Особенности морфологического и анатомического строения вегетативных органов. Цикл развития.
18. Семейство Сосновые (Pinaceae). Общая характеристика. Географическое распространение. Систематика (принципы деления на подсемейства). Значение в природе и хозяйстве. Представители.
19. Семейство Кипарисовые (Cupressaceae). Общая характеристика. Туя, кипарисовик, можжевельник. Их отличительные особенности, географическое распространение и значение.
20. Семейства Тиссовые (Taxaceae) и Таксодиевые (Taxodiaceae). Общая характеристика. Своеобразие географического распространения. Реликтовые растения семейств и их охрана.
21. Признаки покрытосеменных растений (Angiospermae). Теории происхождения цветка:

- псевдантовая (А. Энглер, Р. Веттштейн), теломная (В. Циммерман), стробилярная (эвантовая) (И. В. Гете, О. П. Декандоль, Н. Арбер и Дж. Паркин).
22. История классификации покрытосеменных: древнейший период, период искусственных систем (XVI - XVIII вв.), период естественных систем (XVIII - XIX вв.), период филогенетических систем (XIX - XX вв.).
 23. Основные различия между классами Dicotyledoneae и Monocotyledoneae.
 24. Класс Двудольные (Dicotyledoneae). Общая характеристика, отличительные особенности. Географическое распространение и общая характеристика. Прimitивные черты в анатомическом строении, морфологии вегетативных органов, строении цветков и плодов.
 25. Подкласс Магнолииды (Magnoliidae). Общая характеристика, важнейшие направления эволюции. Семейство Магнолиевые (Magnoliaceae), Семейство нимфейные (Nymphaeaceae).
 26. Подкласс Ранункулиды (Ranunculidae). Порядок Лютикоцветные (Ranunculales); общая характеристика; отличия от магнолиецветных; эволюция цветка и плода в пределах порядка; признаки примитивности и специализации в их строении. Семейство лютиковые (Ranunculaceae); разделение на подсемейства; важнейшие представители.
 27. Подкласс Ранункулиды (Ranunculidae). Порядки барбарисовые (Berberidales) и пионовые (Paeoniales). Общая характеристика, систематическое положение, важнейшие представители.
 28. Подкласс Кариофиллиды (Caryophyllidae). Порядок Гвоздичноцветные (Caryophyllales). Семейство Гвоздичные (Caryophyllaceae). Эколого-географическая характеристика. Особенности строения вегетативных органов, цветков и плодов. Представители.
 29. Подкласс Кариофиллиды (Caryophyllidae). Порядок Гвоздичноцветные (Caryophyllales). Семейство Лебедовые (Chenopodiaceae). Лебедовые как галофитно-рудеральное семейство. Эколого-географический обзор. Строение цветков и плодов. Дикорастущие и культурные представители.
 30. Подкласс Гамамелииды (Hamamelidanae). Порядок Буковые (Fagales). Общая характеристика. Семейство буковые (Fagaceae). Особенности древесины, соцветий, цветков; морфологическая природа завязи; вероятные направления эволюции цветка; важнейшие представители семейства, их роль в народном хозяйстве.
 31. Подкласс Гамамелииды (Hamamelidanae). Порядок Ореховые (Juglandales). Семейство Ореховые (Juglandaceae). Особенности строения соцветий, цветков, плодов; полезные растения из семейства ореховых.
 32. Подкласс Гамамелииды (Hamamelidanae). Порядок Берёзоцветные (Betulales). Семейство Берёзовые (Betulaceae). Географическое распространение. Жизненные формы, особенности вегетативных органов. Биология опыления. Своеобразие соцветий и цветков в связи с опылением. Плоды, их распространение. Значение берёзовых в сложении растительного покрова и жизни человека.
 33. Подкласс Дилленииды (Dilleniidae). Порядок Крапивные (Urticales). Общая характеристика; эволюционная оценка морфологических признаков порядка. Семейство крапивные; особенности строения вегетативных органов и цветков; полезные в хозяйственном отношении представители.
 34. Подкласс Дилленииды (Dilleniidae). Порядок Ивоцветные (Salicales). Способы опыления и эволюция цветка в семействе. Современные взгляды на положение ивоцветных в системе покрытосемянных. Представители.
 35. Подкласс Дилленииды (Dilleniidae). Порядок Мальвоцветные (Malvales); общая характеристика. Семейство мальвовые (Malvaceae); анатомо-морфологические особенности; важнейшие представители; хлопчатник и другие волокнистые растения.
 36. Подкласс Розиды (Rosidae). Порядок Розоцветные (Rosales). Семейство Розоцветные (Rosaceae). Эколого-географический обзор. Разнообразие жизненных форм. Общие признаки. Строение вегетативных органов, цветков и плодов. Деление на подсемейства, их отличительные особенности. Хозяйственное значение розоцветных.

37. Подкласс Розиды (Rosidae). Порядок Бобовые (Fabales). Семейство Бобовые (Fabaceae). Общие признаки. Географическое распространение, значение в растительном покрове Земли. Разнообразие жизненных форм и вегетативных органов. Особенности строения цветков и плодов. Типы соцветий, опыление. Хозяйственное значение бобовых. Растения, обогащающие почву азотом. Пищевые бобовые и районы их культивирования.
38. Подкласс Розиды (Rosidae). Порядок Гераниевые (Geraniales). Семейство Гераниевые (Geraniaceae). Жизненные формы. Особенности строения цветков и плодов. Представители. Хозяйственное значение.
39. Подкласс Розиды (Rosidae). Порядок Зонтикоцветные (Apiales). Семейство Зонтичные (Apiaceae или Umbelliferae). Эколого-географический обзор. Общая характеристика. Особенности строения вегетативных органов, цветков и плодов. Значение в природе и жизни человека. Ядовитые и съедобные зонтичные.
40. Подкласс Розиды (Rosidae). Порядок Каперцовые (Capparales). Семейство Крестоцветные (Cruciferae или Brassicaceae). Географическое распространение, экология. Биологические особенности. Жизненные формы и особенности строения вегетативных органов. Соцветие, цветок, разнообразие плодов, строение семян. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.
41. Подкласс Ламииды (Lamiidae). Порядок Маслинные (Oleales). Семейство маслинные (Oleaceae). Биологические и морфологические особенности; хозяйственное значение.
42. Подкласс Ламииды (Lamiidae). Порядок Норичникоцветные (Scrophulariales). Семейство Норичниковые (Scrophulariaceae). Эколого-географический обзор. Общая характеристика. Особенности строения вегетативных органов. Варианты в строении цветков. Особенности опыления. Плод. Тенденции перехода к паразитизму.
43. Подкласс Ламииды (Lamiidae). Порядок ясноткоцветные (Lamiales). Семейство Яснотковые (Lamiaceae). Эколого-географическая характеристика. Особенности строения вегетативных органов. Соцветия. Особенности строения цветков в связи с приспособлением к опылению. Плод. Роль губоцветных в растительном покрове и хозяйственной деятельности человека.
44. Подкласс Астериды (Asteridae). Порядок Астровые (Asterales). Семейство Астровые (Asteraceae). Астровые - подвинутое семейство двудольных. Специфическое соцветие – корзинка. Различные варианты цветков. Особенности опыления. Распространение плодов. Характерные представители. Хозяйственное значение сложноцветных. Пищевые, декоративные, лекарственные и др. растения.
45. Подкласс Астериды (Asteridae). Порядок Колокольчиковые (Campanulales). Семейство Колокольчиковые (Campanulaceae). Общая характеристика; анатомические особенности, приспособленность к опылению, важнейшие направления эволюции.
46. Класс Однодольные (Monocotyledoneae). Общая характеристика; происхождение односемядольного зародыша; анатомические особенности; важнейшие направления эволюции.
47. Подкласс Алисматиды (Alismatidae). Порядок Частухоцветные (Alismatales). Семейство Частуховые (Alismataceae). Жизненные формы. Представители.
48. Подкласс Лилииды (Liliidae). Порядок Злаковые (Poales). Семейство Злаки (Graminae). Географическое распространение. Роль в растительности различных поясов Земного шара и в различных биотопах. Особенности строения.
49. Подкласс Лилииды (Liliidae). Порядок Осоковые (Cyperales). Семейство Осоковые (Cyperaceae). Географическое распространение. Биocenотическая роль. Экологические группы. Биологические особенности в связи с условиями произрастания. Осока и другие роды: Камыш, Пушица. Особенности строения цветков, плодов.
50. Подкласс Лилииды (Liliidae). Порядок Лилейные (Liliales). Семейство лилейные (Liliaceae). Эколого-географический обзор. Жизненные формы. Особенности строения вегетативных органов в связи с различными экологическими условиями. Соцветие, цветок, плод. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Критерии, этапы и шкалы оценивания прописаны в «Положении о балльно-рейтинговой оценки учебных достижений обучающихся БФУ им. И.Канта»

https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема № 1. Признаки высших растений. Отдел Моховидные. Класс Печёночные мхи, или Печёночники. Класс Антоцеротовые. Класс Листостебельные мхи. Развитие и строение гаметофита; гаметангии. Строение спорогония. Подклассы: Зелёные (Бриевые), Андреевые и Сфагновые мхи.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК-2.3 ОПК-2.4		
	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2		
Тема № 2. Сосудисто-споровые растения. Отдел Плаунообразные. Общая характеристика, основные представители. Классы: Плауновые, Полушниковые. Отдел Псилотообразные. Отдел Хвощеобразные: класс Гиениопсиды, Клинолистные, Хвощёвые. Отдел Папоротниковидные.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК-2.3 ОПК-2.4		
	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2		

Классы: Ужовниковые, Мараттиевые Многоножковые.				
Тема № 3. Отдел Голосеянные. Общая морфолого-анатомическая характеристика голосеменных и их происхождение. Классы: семянные папоротники, саговниковые, беннетитовые, гинкговые, хвойные, гнетовые.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование.	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
Тема 4. Отдел покрытосемянные, или цветковые растения. Объём отдела. Распространение покрытосеменных и их роль в биосфере. История систематики цветковых растений. Класс <i>Двудольные</i> - Магнолиописиды. Общая характеристика; основные направления эволюции. Подклассы: магнолииды, ранункулиды, кариофиллиды, гамамелиды, дилленииды, розиды, ламииды, астериды.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
Тема № 5. Класс <i>Однодольные</i> цветковые растения. Общая характеристика; происхождение односемядольного зародыша;	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК-2.3	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию

анатомические особенности; важнейшие направления эволюции. Подклассы: алисматиды, лилии, арециды. Общая характеристика; особенности строения цветков и плодов, важнейшие семейства и их представители.	ОПК-8	ОПК-2.4 ОПК-8.1 ОПК-8.2		
Итоговый			экзамен	

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
- защита лабораторных работ	зачтено/не зачтено
- устный опрос	зачтено/не зачтено
- тестирование	100 баллов
- экзамен	Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Для контроля знаний студентов применяются система бально-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный, итоговый (экзамен).

Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низший уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов,</i>	отлично	зачтено	86-100

		технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает</i> <i>нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. **Иванов А.Л.** Ботаника. Систематика растений. Том I /учебное пособие, Уровень образования: ВО – Бакалавриат. Издательство: LAP LAMBERT Acad. Publ., 2016 – 380 с. /текст: электронный// ЭБС ZNANIUM.COM
2. **Иванов А.Л.** Ботаника. Систематика растений. Том II /учебное пособие, Уровень образования: ВО – Бакалавриат. Издательство: LAP LAMBERT Acad. Publ., 2016 – 352 с. /текст: электронный// ЭБС ZNANIUM.COM
3. **Степанов Н.В.** Ботаника. Систематика высших споровых растений. /учебное пособие, Уровень образования: ВО – Магистратура. Издательство: Сибирский федеральный университет., 2017 - 204 с. /текст: электронный// ЭБС ZNANIUM.COM

Дополнительная литература

1. **Жохова, Е. В.** Ботаника [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Е. В. Жохова, Н. В. Складневская. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 оп-

- line, 256 с.: ил. - (Университеты России). Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)
2. **Анатомия и морфология растений:** глоссарий/ Рос. гос. ун-т им. И. Канта; [сост. Н. Г. Петрова]. - Калининград: РГУ им. И. Канта, 2008. - 29 с. Имеются экземпляры в отделах: библиотека БФУ имени И. Канта УБ УБ (95), ч.з.N1(1).
 3. **Еленевский, А. Г.** Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений: учебник для студ. пед. учеб. заведений, обуч. по спец."Биология"/ А.Г. Еленевский, М.П. Соловь-ева, В.Н.Тихомиров. - 3-е изд., испр. и доп.. - М.: Academia, 2004. - 429 с. Имеются экземпляры в отделах: библиотека БФУ имени И. Канта ч.з.N1(1).
 4. **Strasburger.** Ботаника В 4-х т., Т. 3: Эволюция и систематика: / Под ред. Тимонина А.К. –Учебник для вузов на основе учебника Э. Страсбургера, Ф. Нолля, Г. Шенка и др. – М.: Академия, 2007. – 287 с. Имеются экземпляры в отделах: библиотека БФУ имени И. Канта ч.з.N1(1).

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, специально оборудованных мультимедийными системами.

Лаборатории (226, 227-а), где проводятся занятия по дисциплине Ботаника: высшие растения оснащены необходимым оборудованием и раздаточным материалом: микроскопы, бинокляры, лупы, препаровальные иглы, стёкла предметные и покровные, коллекция влажных препаратов (консервант в большинстве случаев спирт) содержит около 300 емкостей с цветами представителей всех изучаемых подклассов современных растений, гербарий.

Занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гистология»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и при-
кладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Костюшина Нина Владиленовна, кандидат биологических наук, доцент
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕД-БИО)»	П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем	Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы	М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины – «Гистология»

Целью освоения дисциплины «Гистология» является ознакомление студентов с основными микроскопическими структурами, из которых складывается живой организм, с клеткой – единицей живого, и с тканями - комплексами клеток и межклеточного вещества, объединенных функцией, строением и происхождением.

Задачи дисциплины:

- изучение закономерностей гистогенеза, строения, функции и эволюции тканей;
- изучение закономерностей дифференцировки и регенерации тканей;
- выяснение роли нервной, эндокринной, иммунной систем организма в регуляции процессов морфогенеза клеток, тканей и органов и их функционирования;
- исследование возрастных изменений клеток, тканей, органов;
- исследование адаптации клеток, тканей и органов к действию различных биологических, физических, химических и других факторов;

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1 Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов ОПК-2.3 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга среды обитания живых объектов ОПК-2.4 Проводит исследования структурно-функциональной организации биологических объектов	Знать: -современное учение о тканях, -классификацию и структурно-функциональные характеристики тканей разного типа, - о современных методологических подходах в области гистологии; Уметь: -охарактеризовать основные черты строения, развития, функционирования, регенерации и эволюции животных тканей; Владеть: - навыками изложения и критического анализа базовой информации о строении, гистогенезе, функционировании и регенерации тканей; - демонстрировать способность и готовность применять полученные знания в профессиональной деятельности;
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной ин-	ОПК-8.1 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации ОПК-8.2 Работает с современным оборудованием и анализирует полученные ре-	ОПК-8 Знать: - основные современные гистологические экспериментальные методы работы; Уметь: - анализировать полученные результаты;

формации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	результаты	Владеть: - навыками работы с современным оборудованием.
ПК-4 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: - основные современные гистологические экспериментальные методы работы; Уметь: - демонстрировать способность и готовность применять полученные знания в профессиональной деятельности; Владеть: - навыками работы с использованием гистологических методов; - навыками микроскопирования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гистология» Б 1.О.23 входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль: «Фундаментальная и прикладная биология».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

Общая трудоемкость дисциплины «Гистология» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	50
Лекции	24
Лабораторные работы	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	58
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Зачет с оценкой

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Тема 1. Гистология – наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей. Предмет и методы.	Введение. Предмет и методы. гистологии. Проблемы гистологии. Основной метод гистологии – микроскопирование. Виды микроскопии. Специальные (немикроскопические) методы.
	Тема 2. Становление гистологии как науки.	История развития гистологии. Первые микроскопы. Первое употребление термина «ткань» Этапы развития гистологии. Становление гистологии в России. Современный период.
	Тема 3. Общая гистология. Регенерация тканей.	Определение понятия "ткань". Основные структурные элементы тканей. Ткани, их происхождение в индивидуальном и историческом развитии. Принципы классификации тканей на основе их строения, функций, онтогенеза, степени обновления и эволюционного происхождения. Закономерности эволюции тканей. Теория параллелизма в эволюции тканей А.А. Заварзина. Теория эволюции тканей Н.А. Хлопина. Принципы эволюции тканей с позиции теории дифферона.

		Классификация тканей. Регенерация тканей
	Тема 4. Эпителиальные ткани.	Общая характеристика эпителиев. Морфологическая, физиологическая и гистогенетическая классификация эпителиев. Основные особенности эпителиев. Свето- и электронно-микроскопическое строение эпителиев в связи с их функциями. Источники развития эпителиальных тканей. Гистогенез, физиологическая и репаративная регенерация эпителиев. Элементы сравнительной гистологии и эволюция эпителиальных тканей. Железистый эпителий, особенности строения и классификация желез внутренней и внешней секреции. Цитофизиология секреторной клетки. Типы секреции. Железы.
	Тема 5. Соединительные ткани.	Общая характеристика, классификация и функции соединительных тканей. Гистогенез соединительных тканей. Общие принципы организации соединительных тканей. Волокнистые соединительные ткани. Рыхлая соединительная ткань. Фибробласты, фиброциты. Макрофаги и макрофагическая система. Клетки, волокна и матрикс. Плотные соединительные ткани. Соединительные ткани со специальными свойствами. Скелетные ткани. Хрящевая ткань. Типы хрящевой ткани. Хондробласты и хондроциты. Химический состав и строение межклеточного вещества хряща. Строение и функции надхрящницы. Гистогенез и регенерация хрящевой ткани. Костная ткань. Osteocytes, остеобласты и остеокласты. Химический состав и структура межклеточного вещества кости. Грубоволокнистая и пластинчатая костная ткань. Система остеон. Образование кости из мезенхимы и на месте хряща. Рост и перестройка кости в онтогенезе. Строение и роль надкостницы. Регенерация костной ткани. Возрастные изменения костной ткани.
	Тема 6. Кровь и лимфа.	Понятие о системе крови. Гемопоз. Функции крови. Морфология и функции форменных элементов крови. Цитохимическая и электронно-микроскопическая характеристики клеток крови. Способы окраски. Кроветворение: эритропоэз, гранулоцитопоэз, тромбоцитопоэз, лимфо- и моноцитопоэз. Эмбриональный гистогенез крови. Закономерности эволюции клеток крови.

		Возрастные изменения крови. Лимфа и ее клеточные элементы.
	Тема 7. Кроветворение	Гемопозз. Эмбриональный гемопозз. Стволовая кроветворная клетка. Постэмбриональный гемопозз. Схема гемопозза. Кроветворный дифферон.
	Тема 8. Мышечные ткани.	Общая морфофункциональная характеристика мышечной ткани. Морфофункциональная и гистогенетическая классификация мышечной ткани. Гладкая мышечная ткань. Свето- и электронно-микроскопическое строение гладкомышечной клетки. Специфика актомиозинового комплекса в гладких миоцитах. Регенерация гладкомышечной ткани. Поперечно-полосатая мышечная ткань. Ультраструктура миона. Трофическая, опорная и сократительная системы миона. Структура миофибрилл. Саркомер. Механизм мышечного сокращения. Гистогенез и регенерация скелетной мышечной ткани. Сердечная мышечная ткань. Строение миокарда. Ультраструктура кардиомиоцитов. Особенности строения волокон Пуркине — проводящей системы сердца. Гистогенез и регенерация миокарда. Взаимоотношения мышц с соединительной тканью и нервной системой. Роль иннервации в развитии и поддержании структурной целостности мышц.
	Тема 9. Нервная ткань.	Общая морфофункциональная характеристика нервной ткани. Классификация клеток нервной ткани. Гистогенез нервной ткани. Развитие нейральных производных. Клеточный состав нервной ткани. Морфология нейронов и их классификация. Ультраструктура нейронов. Восходящий и нисходящий транспорт веществ. Нейросекреторные клетки. Морфогенез миелиновой оболочки нервного волокна. Ультраструктура синапсов и механизм синаптической передачи. Аксональный транспорт. Нейронная теория строения нервной системы. Строение и функции нейроглии. Эпендима, астроглия, олигодендроглия, микроглия. Взаимоотношения нейронов и нейроглии. Нервные волокна. Регенерация нервной ткани. Рецепторы и их виды.
	Тема 10. Межклеточные кон-	Межклеточные контакты. Классификация.

	такты.	Объединение клеток в ассоциации с помощью межклеточных контактов. Простые и сложные межклеточные соединения. Плотное, сцепляющее и коммуникационные соединения: строение, роль, типы клеток, в которых встречаются данный вид контакта. Белки контактов и внеклеточного матрикса. Трансконтактный переход и перенос.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Гистология – наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей. Предмет и методы.

Тема 2. Становление гистологии как науки.

Тема 3. Общая гистология. Регенерация тканей.

Тема 4. Эпителиальные ткани.

Тема 5. Соединительные ткани.

Тема 6. Кровь и лимфа.

Тема 7. Кроветворение

Тема 8. Мышечные ткани.

Тема 9. Нервная ткань.

Тема 10. Межклеточные контакты.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
	Тема 1. Гистология – наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей. Предмет и методы.	Лаб.№1. Техника гистологического исследования
	Тема 2. Становление гистологии как науки.	Лаб.№2. Техника изготовления гистологического препарата. Эпителий щеки (буккальный эпителий).
	Тема 3. Общая гистология. Регенерация тканей.	Лаб.№3-4. Техника изготовления гистол.препарата. Фронтальный срез мозга крысы.
	Тема 4. Эпителиальные ткани.	Лаб.№5-6. Эпит.ткани. Железистая ткань
	Тема 5. Соединительные ткани.	Лаб.№7-8. Соединительная ткань
	Тема 6. Кровь и лимфа.	Лаб.№9 .Кровь
	Тема 7. Кроветворение	-

	Тема 8. Мышечные ткани.	Лаб.№10. Мышечная ткань
	Тема 9. Нервная ткань.	Лаб.№11. Нервная ткань
	Тема 10. Межклеточные контакты.	Лаб.№12. Подведение итогов.

Требования к **самостоятельной работе** студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке лабораторных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Эта работа предполагает:

- подготовку к лабораторным занятиям (изучение лекционного материала);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к текущему (тестирование по отдельным темам) и промежуточному (итоговое тестирование) контролю.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Общие рекомендации

Программа курса «Гистология» предполагает значительный объем теоретического материала, поэтому аудиторные занятия дополняются самостоятельной работой студента. Основными видами аудиторной работы являются лекции и лабораторные работы. Студенты не имеют права без уважительных причин пропускать аудиторные занятия. В противном случае они могут быть не допущены к итоговому контролю. Все пропущенные занятия, за исключением пропущенных по уважительной причине, должны быть отработаны. Форма и виды отработок устанавливаются преподавателем.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические практические проблемы, дает перечень источников, подлежащих изучению по теме, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентов - внимательно слушать и конспектировать лекционный материал. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослу-

шанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При написании конспекта лекций необходимо: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

После лекции необходимо самостоятельно выверить термины и понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии или на консультации.

Рекомендации по выполнению лабораторных работ

Выполнение лабораторных работ включает в себя следующие этапы: изучение теоретического материала по теме занятия, ознакомление с методикой выполнения заданий, выполнение работы, оформление полученных результатов, и защита работы.

Требования по оформлению работы. Протоколы с результатами работы представляются на листах белой, плотной, гладкой бумаги формата А4 в виде альбома. Текст и рисунки помещаются на одной стороне листа. На титульном листе должны быть: название университета и института, где проводилась работа, номер курса, номер группы, а также фамилия, имя, отчество студента. Внизу титульного листа ставится город и год выполнения работы. Для каждой лабораторной работы должны быть указаны тема, название и номер лабораторной работы. Каждая лабораторная работа должна начинаться с нового листа, под каждым рисунком должны располагаться название и подписи к рисунку, содержащие информацию о: общем увеличении микроскопа для данного препарата, способе окраски препарата, обозначениях структур. Рисунки должны быть выполнены в соответствии требованиям к научному рисунку. Подписи к рисунку должны быть выполнены простым карандашом печатными буквами. Контуры рисунка выполняются простым карандашом, рисунок должен быть представлен в цвете, максимально соответствующем микроскопическому изображению. Таблицы и графики должны иметь соответствующий номер и название.

Защита лабораторной работы осуществляется только при наличии правильно оформленного (согласно требованиям) протокола, а также после изучения теоретического материала по теме работы и ответа на вопросы, приведенные в каждой работе.

Протоколы лабораторных работ рекомендуется оформлять в день проведения занятия и защищать на следующем занятии, не допуская формирования задолженности.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Результаты самостоятельной работы проверяются непосредственно на лабораторных занятиях в форме докладов, устных ответов, письменных работ, а также с помощью оценки работы студента с тренировочными тестами

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному и внеаудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к контрольным мероприятиям требует от студента не только повто-

рения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Гистология – наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей. Предмет и методы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПК-4.1, ПК-4.2	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема 2. Становление гистологии как науки.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПК-4.1, ПК-4.2	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема 3. Общая гистология. Регенерация тканей.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПК-4.1, ПК-4.2	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема 4. Эпителиальные ткани.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПК-4.1, ПК-4.2	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема 5. Соединительные ткани.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПК-4.1, ПК-4.2	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема 6. Кровь и лимфа.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПК-4.1, ПК-4.2	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема 7. Кроветворение	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПК-4.1, ПК-4.2	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема 8. Мышечные ткани.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПК-4.1, ПК-4.2	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема 9. Нервная ткань.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПК-4.1, ПК-4.2	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>
Тема 10. Межклеточные контакты.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПК-4.1, ПК-4.2	<i>Контрольно-обучающее тестирование</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые вопросы для **письменного задания** (тестирование)

Вопрос	Ответ
1. Признак, характерный для эпителиальной ткани	1. отсутствие базальной мембраны; 2. низкая способность к регенерации; 3. содержит много кровеносных сосудов; 4. клетки прочно связаны друг с другом; 5. <u>источник развития – мезенхима.</u>
2. Признак, не характерный для гладких миоцитов	1. <u>развиваются из миотомов сомитов;</u> 2. способны делиться митозом; 3. между клетками имеются многочисленные нексусы; 4. развиваются из мезенхимы.
3. При заболеваниях, называемых «болезнями накопления», клетки организма не способны расщеплять некоторые химические вещества в связи с отсутствием соответствующих ферментов в одной из органелл:	1. агранулярная цитоплазматическая сеть; 2. полисомы; 3. аппарат Гольджи; 4. <u>лизосомы;</u> 5. митохондрии.
4. Эндокринная железа, гормон которой принимает активное участие в регуляции процесса минерализации костной ткани:	1. гипофиз; 2. корковое вещество надпочечника; 3. эпифиз; 4. <u>паращитовидная железа;</u> 5. мозговое вещество надпочечника.
5. Механизм сокращения скелетного мышечного волокна заключается в:	1. уменьшении длины тонких (актиновых) миофиламентов; 2. уменьшении длины толстых (миозиновых) миофиламентов; 3. <u>скольжении миофиламентов друг по другу.</u>
6. Источником макрофагальной системы организма являются:	1. фибробласты; 2. лимфоциты; 3. <u>моноциты;</u> 4. адипоциты (жировые клетки); 5. миоциты.

7. Производным зародышевой энтодермы является:	1. гладкая мышечная ткань; 2. эпителий яйцеводов (маточных труб); 3. <u>эпителий тонкого кишечника</u>; 4. мезотелий; 5. эпителий кожи.
8. Р-клетки панкреатических островков вырабатывают:	1. глюкагон; 2. адреналин; 3. альбумин; 4. <u>инсулин</u>; 5. панкреатический полипептид.
9. Стенка желчных капилляров печени образована:	1. <u>плазмолеммой гепатоцитов</u>; 2. эндотелиоцитами; 3. макрофагами; 4. липоцитами
10. Источником развития кровеносных сосудов является:	1. энтодерма; 2. сомиты; 3. <u>мезенхима</u>; 4. склеротом; 5. эктодерма. .
11. В специфических гранулах базофилов содержатся:	1. пероксидаза и каталаза; 2. гидролитические ферменты; 3. гликоген; 4. <u>гепарин и гистамин</u>; 5. гистоны.
12. Плазматические клетки вырабатывают:	1. коллаген, эластин; 2. <u>иммуноглобулины</u>; 3. альбумин; 4. липиды; 5. гидролитические ферменты

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 4-м семестре является **зачет с оценкой**. Зачет с оценкой по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета с оценкой выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Вопросы для итогового контроля «Теоретическая часть»:

1. Методы микроскопирования в гистологии. Достоинства и недостатки различных методов микроскопии в области гистологии. Какие гистологические структуры можно обнаружить с помощью различных методов микроскопии?
2. Каковы основные принципы изготовления и типы препаратов для световой микроскопии? Приведите примеры достоинств и недостатков различных типов препаратов.
3. Назовите основные группы гистологических красителей. Что означают термины «оксифилия», «базофилия», «метахромазия»? Какие гистологические структуры можно обнаружить с помощью различных методов микроскопии? Тинкториальные свойства тканей.
4. Перечислите и охарактеризуйте основные структурные элементы тканей (нарисуйте схему, приведите примеры).
5. Классификация тканей. Охарактеризуйте понятия зародышевый листок, эмбриональный зачаток, дифферон.
6. Дайте определение ткани с позиции клеточно-дифферонной организации (нарисуйте схему организации клеточного дифферона с классами клеток в диффероне).
7. Источники развития, классификация, топография в организме, основные морфологические свойства эпителиальных тканей.
8. Многослойные эпителии и их производные: топография в организме, строение, клеточный дифферонный состав, функции, закономерности регенерации.
9. Однослойные эпителии и их производные, топография в организме, клеточный дифферонный состав, строение, функции, регенерация.
10. Гемопоз (этапы). Основные положения унитарной теории кроветворения А. А. Максимова. Перечислите свойства стволовой кроветворной клетки (ГСК). Роль клеточного микроокружения в дифференцировке клеток эритробластического дифферона.
11. Эритроциты: морфологические и функциональные характеристики. Эритропоэз, стадии,
12. Гранулоциты: морфологические и функциональные характеристики.
13. Агранулоциты: морфологические и функциональные характеристики. Тромбоциты.
14. Соединительные ткани: классификация, топография в организме, общие принципы организации, функции. Гистогенез соединительных тканей.
15. Плотные соединительные ткани (сухожилие, фиброзные мембраны), соединительные ткани со специальными свойствами (ретикулярная, жировая, слизистая): классификация, топография в организме, строение, функции.
16. Рыхлая соединительная ткань: клетки, клеточные диффероны, источники развития, строение, функции, участие в физиологической и репаративной регенерации.
17. Хрящевые ткани: классификация, топография, строение, функции, регенерация.
18. Костные ткани: прямой и непрямой остеогенез, строение, клеточно-дифферонный состав, регенерация.
19. Классификация мышечных тканей. Структурно-функциональные единицы разных типов мышечной ткани.
20. Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань: развитие, строение, морфологические основы мышечного сокращения. Регенерация.
21. Поперечнополосатая сердечная мышечная ткань: развитие, специфика строения различных видов кардиомиоцитов, регенерация.
22. Гладкая мышечная ткань: источники развития, топография в организме, строение различных видов гладких миоцитов, регенерация.
23. Источники развития и классификация нейронов, ультраструктурная организация нейрона.
24. Клеточные диффероны нервной ткани. Нервные волокна.
25. Нейроглия: классификация, топография в составе нервной системы, функции.

Список препаратов для итогового контроля «Практическая часть»:

1. Переходный эпителий мочевого пузыря.
2. Кожа пальца человека (многослойный полиморфный ороговевающий эпителий).
3. Зеленая железа рака (железистый эпителий).
4. Подкожная клетчатка крысы (рыхлая соединительная ткань).
5. Гиалиновый хрящ ребра кролика.
6. Берцовая кость человека в поперечном разрезе (костная ткань).
7. Мазок крови человека.
8. Гладкая мышечная ткань.
9. Поперечно-полосатая мышечная ткань.
10. Миокард.
11. Нейроны и нейроглия. Спинной мозг собаки.
12. Мякотные волокна седалищного нерва лягушки. Безмякотные волокна селезеночного нерва быка.
13. Тонкая кишка щенка.
14. Толстая кишка собаки.
15. Печень свиньи. Печень человека.
16. Дно желудка собаки.
17. Трахея собаки.
18. Легкое кошки.
19. Почка крысы.
20. Поджелудочная железа собаки.
21. Щитовидная железа собаки.
22. Сальная железа волосистой части кожи головы человека.
23. Артериолы, венулы и капилляры.
24. Артерия эластического типа. Артерия мышечного типа.
25. Вена.
26. Лимфатический узел.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низший уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких	<i>Включает низший уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализи-	хорошо		71-85

	контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежеле по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	ровать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

Критерии и показатели оценивания протоколов лабораторных работ

Критерии	Показатели
Соблюдение требований к оформлению	уровень выполнения работы отвечает большинству требований, содержание курса освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено
Самостоятельное выполнение	работа выполнена самостоятельно на основе результатов изучения микропрепаратов в процессе лабораторной работы и теоретического материала.
Владение материалом	ответы на вопросы по теме лабораторной работы полные или частичные, но пробелы не носят существенного характера; имеется представление о морфо-функциональной структуре объекта исследования.
Грамотность	отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; использованные термины правильно применены и написаны грамотно

Критерии и шкала оценивания для итогового контроля в форме ответов на вопросы:

ОТЛИЧНО ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

ХОРОШО ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится в случае, если студент демонстрирует достаточный объем знаний рамках программы; показывают усвоение основной учебной литературы по всем разделам программы; владеют научной терминологией на уровне понимания; поддерживают дискуссию с преподавателем по отдельным вопросам билета; при ответе на вопросы экзаменационного билета допускают ошибки и неточности в изложении материала.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

Критерии и шкала оценивания для итогового контроля в форме разбора и описания гистологического препарата:

ОТЛИЧНО ставится в случае, если дано полное описание гистологического препарата, согласно алгоритму. Показана совокупность осознанных знаний, умений и навыков по дисциплине. Ответ изложен литературным языком с применением специальной терминологии. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

ХОРОШО ставится в случае, если дано полное описание гистологического препарата, согласно алгоритму. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится в случае, если студент дал частичное описание гистологического препарата с узнаванием основных структур; владеет научной терминологией на уровне понимания; допускает ошибки и неточности в изложении материала.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится в случае, если описания препарата не дано. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или Ответ на вопрос полностью отсутствует

или Отказ от ответа

В случае выявления на итоговом тестировании шпаргалок, фактов списывания, использования несанкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из следующих оценок:

- подготовка реферата или презентации (оценка);
- защита протоколов лабораторных работ (оценка);
- итоговый контроль «Практическая часть» (оценка);
- итоговый контроль «Теоретическая часть» (оценка).

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания	Доля
выполнение и защита лабораторных работ	Оценки по 5-бальной шкале	30%
итоговый контроль «Практическая часть»	Оценки по 5-бальной шкале	35%
итоговый контроль «Теоретическая часть»	Оценки по 5-бальной шкале	35%

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Гистология. Эмбриология. Цитология: учеб. для высш. проф. образования/ [Ю. И. Афанасьев [и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной, М.: ГЭОТАР- Медиа, 2018, Издание: 6-е изд., перераб. и доп. 2018, 798б.: а-ил. Библиогр.: с. 788-789. - Предм. указ.: с. 790-798, Другие авторы: Афанасьев, Ю. И., Юрина, Н. А., Алешин, Б. В., Винников, Я. А., - ISBN: 978597044780-2 Каталог НБ БФУ им. И. Канта, медицинская библиотека, читальный зал, Учебный абонемент
2. Иглина, Н. Г. 2011. Гистология: Учеб. Для Вузо. Высшее Профессиональное Образование. Бакалавриат. Академия. 221, [1] с.б.: а-ил+ 1 о=эл. опт. диск (DVD-ROM), Библиогр.: с. 217-218, ISBN: 978576954595-5 Каталог НБ БФУ им. И. Канта, Учебный абонемент

Дополнительная литература

1. Цитология: учеб. для вузов/ В. А. Верещагина, Москва: Академия, 2012 1 о=эл. опт. диск (CD-ROM), 172, [1] с.: а-ил. База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта, ЭБС Кантиана, ч.3. N1
2. Гистология, цитология и эмбриология: учебник/ С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров; ФГАОУ ВО Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова М-ва здравоохранения РФ (Сеченовский ун-т): Москва: МИА, 2019 632, [1] б.: а-рис. НБ БФУ им. И. Канта -

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Деловой иностранный язык (английский)»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Островерхая Ирина Владимировна, кандидат филологических наук,
доцент Высшей школы лингвистики

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Деловой иностранный язык (английский)».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий.
8. Фонд оценочных средств.
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля.
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Наименование дисциплины

Наименование: «Деловой иностранный язык (английский)»

Цель освоения дисциплины: изучение английского языка, ориентированное на формирование у обучающихся навыков практического владения английским языком.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Деловой иностранный язык (английский)» участвует в формировании у обучающихся универсальной компетенции **УК-1**:

«Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектной деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия»

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектной деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе	УК-1.1 Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	Знать: приемы и особенности поиска информации. Уметь: находить информацию по заданной тематике в различных источниках. Владеть: приемами поиска, обобщения и систематизации информации.
	УК-1.6 Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения и осуществляет переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей	Знать: основы деловой коммуникации с учетом социокультурных особенностей межличностного и межкультурного общения. Уметь: устно и письменно общаться на английском языке в рамках межличностного и межкультурного общения. Владеть: основами деловой коммуникации, характерными для межличностного и межкультурного взаимодействия.

социального взаимодействия	УК-1.11 Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели	Знать: приемы эффективной организации процесса обучения. Уметь: составлять план самообразования, отбирать актуальные источники для обучения и работать с ними; ставить учебные цели, вырабатывать самодисциплину, справляться с ленью и прокрастинацией. Владеть: навыками управления временем и грамотного распределения дел.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Деловой иностранный язык (английский)» (ФТД.05) входит в состав блока «ФТД Факультативные дисциплины» в основной образовательной программе направления подготовки 06.03.01 «Биология».

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения.

Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

Объем самостоятельной работы определяется основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Основные («рамочные») темы дисциплины представлены в таблице ниже. Грамматический и словообразовательный материал изучается в рамках соответствующих

разделов, направленных на межличностную и деловую коммуникацию, освоение профессионального языка и проектную деятельность.

Основные («рамочные») темы дисциплины

Наименование темы	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме
Тема 1. Биология как наука.	Тематика и основные разделы биологии. История развития. Знаменательные события и даты. Ученые-исследователи.
Тема 2. Цитология.	Живые клетки, их органеллы, строение, функционирование. Прокариоты и эукариоты. Растительная и животная клетки.
Тема 3. Зоология.	Физиология, анатомия, эмбриология, экология, систематизация представителей царства животных.
Тема 4. Ботаника.	Природа растений и их внутренняя и внешняя структура, их распространение на поверхности Земли, их взаимосвязь с окружающей средой и между собой.
Тема 5. Генетика.	Гены. Генетические вариации. Наследственность.
Тема 6. Экология.	Взаимодействие живых организмов между собой и с их средой обитания. Окружающая среда. Экологические проблемы. Переработка. Раздельный сбор отходов.
Тема 7. Исследователи.	Открытия. Исследователи. Технологии.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Примерный перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Тема	Примерный перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся (может быть дополнен новыми материалами)
ЭУМК: «Деловой иностранный язык (английский). 06.03.01 Биология, 8 семестр, 2026–2027 уч.г.» (https://eios.kantiana.ru)	
Тема 1. Биология как наука.	- Учебный материал «Биология как наука (Biology as a Science)». - Электронные тесты.
Тема 2. Цитология.	- Учебный материал «Клетка. Прокариоты (Cell. Prokaryotes)». - Учебный материал «Клетка. Эукариоты (Cell. Eukaryotes)». - Электронные тесты.
Тема 3. Зоология.	- Учебный материал «Царство животных (Animal Kingdom)». - Электронные тесты.
Тема 4. Ботаника.	- Учебный материал «Царство растений (Plant Kingdom)». - Электронные тесты.
Тема 5. Генетика.	- Учебный материал «ДНК (DNA)». - Электронные тесты.
Тема 6. Экология.	- Учебный материал «Экология (Ecology)». - Электронные тесты.

Тема 7. Исследователи.	- Учебный материал «Исследователи и изобретения (Investigators and Inventions)». - Электронные тесты.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Рекомендации обучающимся по выполнению текущей самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся включает текущую самостоятельную работу и работу по подготовке к формам промежуточного и итогового контроля. Помните, что залог успеха в регулярной языковой практике, поэтому готовьтесь к занятиям систематически. Помните, что способности развиваются в процессе работы, что осмысленный материал запоминается легче, чем неосмысленный, что навык вырабатывается путем многократно выполняемого действия – занимайтесь регулярно; заучивайте активную лексику, а затем приступайте к работе над текстом и к тренировочным упражнениям. При выполнении заданий по грамматике прибегайте к справочным материалам – грамматическим таблицам, учебным пособиям. Пользуйтесь специализированными терминологическими словарями и словарями сокращений. Прибегайте к помощи Интернета – специализированных сайтов и языковых форумов. При пользовании электронным переводчиком старайтесь грамотно редактировать полученный текст.

Рекомендации по закреплению и обогащению лексического запаса

Работая со словарем, ознакомьтесь с его построением и с системой условных сокращений, принятых в данном словаре. Выписывайте слова в тетрадь или на карточки в исходной форме с соответствующей грамматической характеристикой (существительные – в ед. числе, глаголы – в неопределённой форме, указывая для неправильных глаголов основные формы. Особые трудности вызывает следующее – многозначность слов, омонимы, конверсия – тщательно проверяете принадлежность слова к той или иной части речи, выбирайте для своей работы нужную форму. Слова-интернационализмы могут стать как помощниками при переводе, так и «ложными друзьями переводчика», поэтому выверяйте слова по словарю. Зная правила словообразования, умея расчленить производное слово на корень, суффикс и префикс, легче определить значение неизвестного слова.

Рекомендации по работе с письменным англоязычным источником. Бегло просмотрите текст и постарайтесь уяснить общее содержание; при повторном чтении определите тип непонятого предложения и функции всех его составляющих по внешним признакам; в каждом отдельном предложении сначала найдите подлежащее или группу подлежащего, затем сказуемое или группу сказуемого. Если значение каких-либо слов неизвестно, обратитесь к словарю; обратите особое внимание на слова, имеющие знакомые корни, суффиксы, приставки; попытайтесь установить значение этих слов исходя из контекста, затем посмотрите их перевод в словаре; прочтите предложение, переведите его и выразите ту же мысль по-другому; выделите в тексте ключевые слова, ключевые предложения; сформулируете главную мысль каждого абзаца; соедините абзацы при помощи средств связанности, необходимых по смыслу; составьте логический план текста; подберите предложения, наиболее полно отвечающие на вопросы плана; передайте содержание прочитанного.

Рекомендации по составлению письменного сообщения

Рекомендуется придерживаться следующей схемы деления текста на части: вступление; переход от вступления к основной части; основная часть (описание схемы или таблицы, статистических данных и т.д.); переход к аргументации; аргументация;

закключение. При написании статьи необходимо четко разделить текст на абзацы: вступительный, вводный, основная часть, заключение. Основная задача вступительной части – подготовить читателя к раскрытию темы, обосновать ее значимость. В связи с этим вступительная часть может содержать конкретные примеры (According to the article that I have read..., it is obvious that..., it is clear that..., the issue is very urgent); исходить из мнения отдельных авторов (According to some scientists..., research shows..., some authors argue...); иметь исходным пунктом цитату, пословицу, поговорку (The proverb says..., according to the popular saying...); указывать на актуальность темы (the common issue in this sphere is..., the urgent matter of...); иметь исходным пунктом определение основного понятия темы (The problem can be studied in the sphere of..., this term is related to..., the concept of... can be viewed from ...).

При изложении главной части важно уметь выразить свое отношение к обозначенной проблеме; выделить ее особенности; обдумать, каким образом будет представлена аргументация. При изложении аргументов следует обратить внимание на их важность и последовательность изложения, при этом рекомендуется использовать такие клише как First of all, I would like to mention..., on the one hand, on the other hand there is..., it could be true but to my mind..., I can agree / disagree with that point of view, I accept / don't accept that..., first of all..., to continue..., in conclusion... и т.д.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенции
		текущий контроль
Темы 1 – 7	УК-1	Тест

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовой оценочный тест

Задание: Выберите правильный ответ из предложенных ответов.

Вопрос	Правильный ответ
1. The scientific name of an organism is obtained from its (A) family and genus (B) genus and species (C) family and species	(B) genus and species
2. Jellyfish and anemones are (A) Cnidarians	(A) Cnidarians

(B) Myriapods (C) Arachnids (D) Annelids	
3. Oak, birch, poplar, maple, chestnut, and hawthorn are trees. (A) coniferous (B) deciduous	(B) deciduous
4. Animals without backbones are called ‘.....’ (A) vertebrates (B) invertebrates	(B) invertebrates
5. can be both edible and deadly poisonous. (A) Mushrooms (B) Toadstools	(A) Mushrooms
6. Flowering plants are called ‘.....’ (A) angiosperms (B) gymnosperms	(A) angiosperms
7. Bats belong to Chiroptera order meaning ‘.....’ (A) false feet (B) false teeth (C) hand-wing	(C) hand-wing
8. Parasites and saprophytes feed by releasing (A) enzymes (B) hyphae (C) gills	(A) enzymes
9. algae are classified as bacteria, called ‘cyanobacteria’. (A) Red (B) Brown (C) Diatom (D) Blue-green	(D) Blue-green
10. Gametophytes give (A) sex cells (B) spores	(A) sex cells
11. Prokaryotes are cells the nucleus. (A) with (B) without	(B) without
12. Amoeba’s pseudopods are foot-like structures. (A) temporary (B) permanent	(A) temporary
13. In the scientific name ‘<i>Boletus edulis</i>’ Boletus stands for the (A) order (B) class (C) genus (D) species	(C) genus
14. Beetles, ants, flies, bees, and fleas belong to (A) Crustaceans (B) Myriapods (C) Arachnids (D) Insects	(D) Insects
15. Saprophytes live off (A) living organisms (B) plant and animal remains	(B) plant and animal remains

16. Vertebrates usually have two pairs of (A) eyes (B) ears (C) limbs	(C) limbs
17. Eukaryotes are cells which (A) don't have any nucleus (B) have a distinct nucleus	(B) have a distinct nucleus
18. An amoeba consists of (A) a single cell (B) two cells (C) millions of cells	(A) a single cell
19. Lichens are a symbiosis between (A) algae and fungi (B) animals and algae (C) plants and fungi	(A) algae and fungi
20. Spiders, scorpions, and mites belong to (A) Annelids (B) Cnidarians (C) Crustaceans (D) Arachnids	(D) Arachnids
21. Acids make the litmus paper change its colour to (A) yellow (B) red (C) green (D) blue	(B) red
22. Mutualism, commensalism, and parasitism are types of (A) antibiosis (B) predation (C) symbiosis (D) neutralism	(C) symbiosis
23. The nuclear region of the prokaryotic cell is called '.....'. (A) nucleolus (B) nucleus (C) capsule (D) nucleoid	(D) nucleoid
24. Some invertebrates have a hard flexible casing called '.....'. (A) scales (B) a limb (C) a cartilage (D) an exoskeleton	(D) an exoskeleton
25. The relationship between the hermit crab and the sea anemone is (A) competition (B) neutralism (C) mutualism (D) predation	(C) mutualism

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом суммы баллов, набранных обучающимся в семестре в ходе текущего контроля. Максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам. Итоговая оценка по дисциплине выставляется по результатам суммы рейтинговых баллов по дисциплине за семестр в соответствии со следующей шкалой:

55–100 – «зачтено»

0–54 – «не зачтено»

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86–100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	71–85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55–70
Недостаточный	Отсутствие	признаков	неудовлетв	не	Менее

ый	удовлетворительного уровня	орительно	зачтено	55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Дюканова, Н. М. Английский язык : учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 319 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006254-9. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815603> – Режим доступа: по подписке.
2. Островерхая, И. В. Английский язык для биологов. Часть 1 : Учебное пособие / И. В. Островерхая. – Калининград : Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 2024. – 84 с. – ISBN 978-5-9971-0925-7. – Режим доступа: URL: <https://elibrary.ru/kqnevt>
3. Островерхая, И. В. Английский язык для биологов. Часть 2 : Учебное пособие / И. В. Островерхая. – Калининград : Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 2025. – 64 с. – ISBN 978-5-9971-0985-1. – Режим доступа: URL: <https://elibrary.ru/zzwinx>

Дополнительная литература

1. Яшина, Т. А. Английский язык для делового общения : учебное пособие / Т. А. Яшина, Д. Н. Жаткин. – 3-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2021. – 110 с. – ISBN 978-5-9765-0335-9. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1234690> – Режим доступа: по подписке.
2. Гамова, О. Л. Английский язык : business English : деловой английский : учебное пособие / О. Л. Гамова. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2019. – 84 с. – ISBN 978-5-4446-1332-0. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086212> – Режим доступа: по подписке.
3. Минакова, Л. Ю. English in biology and ecology (Английский язык в сфере Биологии и Экологии) : учебное пособие для студентов естественных специальностей / Л. Ю. Минакова, А. В. Пилюкова. – 2-е изд., перераб. – Томск : Издательство Томского государственного университета, 2018. – 152 с. – ISBN 978-5-94621-746-0. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1663534> – Режим доступа: по подписке.
4. Бобылева, С. В. Бобылёва, С. В. Английский язык для экологов и биотехнологов : учебное пособие / С.В. Бобылёва, Д. Н. Жаткин. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 192 с. – ISBN 978-5-9765-0247-5. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1047461> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- ЭБС КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА – Books in English» (Книги на английском языке)
- ЭБС Знаниум
- ЭБС Лань
- ЭБС АЙБУКС
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- электронная информационно-образовательная среда БФУ им. И. Канта – <https://eios.kantiana.ru>;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Зоология позвоночных»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Астафьева Тамара Валерьевна, к.б.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Зоология позвоночных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Наименование дисциплины: «Зоология позвоночных».

Цель изучения дисциплины: изучение обширного фактического материала по классификации, сравнительной анатомии, морфологии и физиологии, изучение образа жизни, географического распространения, происхождения, роли в биосфере и в жизни человека, эволюции и филогении хордовых животных, развитие биологического мышления у обучающихся.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	ОПК-1.1 Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач ОПК-1.2 Использует методы наблюдения над биологическими объектами, идентифицирует и классифицирует биологические объекты для решения профессиональных задач	Знать: особенности морфологии, физиологии и воспроизведения хордовых животных. - роль в природе и жизни человека. Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию о представителях хордовых животных. Владеть: навыками и методами анатомических, морфологических и таксономических исследований животных (фиксация, препарирование, зарисовка).
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1 Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем ОПК-2.4 Проводит исследования структурно-функциональной организации биологических объектов	Знать: особенности строения и функционирования основных систем органов позвоночных животных, основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития. Уметь: использовать полученные знания в профессиональной деятельности. Владеть: основами теории и практики зоологии

ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации ОПК-8.2 Работает с современным оборудованием и анализирует полученные результаты	Знать: географическое распространение, филогенетическое происхождение, классификацию и экологию представителей основных таксонов позвоночных животных. Уметь: работать с современным оборудованием и анализировать полученные результаты. Владеть: методами сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации по зоологии позвоночных

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Зоология позвоночных» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Общая характеристика типа хордовых. Морфология, основы физиологии, образ жизни и географическое распределение животных. Происхождение, классификация и роль животных в биосфере и в жизни человека.	Общая характеристика типа хордовых. Специфические черты строения хордовых. Внутренний скелет, жаберные щели, трубчатое строение центральной нервной системы, прогрессивное строение принципов организации хордовых. Положение в системе животного мира. Связь с другими типами животных. Билатеральная симметрия, вторичная полость тела, вторичноротость. Систематика и классификация. Теоретическое и практическое значение изучения хордовых. Методы прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований, коллекционирования животных
2	Подтип бесчерепные. Морфология. Образ жизни.	Характеристика подтипа. Основные черты биологии. Особенности организации, отражающие эволюцию в направлении активно плавающего хордового животного. Морфология и функции основных систем органов: миохордальный комплекс, пищеварительная система, дыхание и кровообращение, центральная нервная система. Признаки, сближающие бесчерепных с другими типами. Специфика строения, связанная с особенностями образа жизни. Размножение и развитие, строение личинки. Систематика. Место бесчерепных в системе и эволюции хордовых. Роль животных в биосфере и в жизни человека.
3	Подтип оболочники. Географическое распределение. Значение в биосфере.	Основные черты биологии и строения оболочников на примере одиночных асцидий. Морфология и анатомия. Туника. Пищеварительная система. Строение сердца; незамкнутая кровеносная система. Особенности нервной системы. Размножение и развитие; метаморфоз асцидий; строение личинки. Упрощение строения в связи с переходом к сидячему образу жизни. Колониальные асцидии,

		особенности их строения и образа жизни. Географическое распределение. Класс Сальпы. Биология; одиночные и колониальные формы. Строение. Размножение и развитие сальп и боченочников. Метагенез и его биологическое значение. Класс Аппендикулярии. Биология и строение аппендикулярий. Размножение и развитие этих животных. Происхождение и эволюция низших хордовых. Гипотеза неотении (Гарстанг), взгляды А. Н. Северцова и Н. А. Ливанова. Роль исследований А. О. Ковалевского в понимании места оболочников в системе и эволюции хордовых.
4	Общая характеристика подтипа позвоночные. Методы прижизненного наблюдения, описания, коллекционирования животных	Общая характеристика подтипа. Принципы организации основных морфо-функциональных систем. Усложнение организации и интенсификация функций – основное условие прогрессивной эволюции позвоночных. Географическое распределение. Роль позвоночных в биосфере и в жизни человека.
5	Раздел бесчелюстные, класс круглоротые	Характеристика класса. Морфология и анатомия. Строение скелета, органов дыхания и пищеварения, кровеносной системы. Отряды миног и миксин, их биологические и морфологические особенности. Географическое распространение; промысловое значение. Общая биологическая и морфологическая характеристика надкласса рыб как первичноводных челюстных животных. Принципы организации опорно-двигательной системы, органов дыхания, кровеносной и выделительной системы рыб как водных животных.
6	Раздел челюстноротые, надкласс рыбы, класс хрящевые рыбы. Географическое распространение. Значение в биосфере и в жизни человека	Морфологические и биологические особенности класса; специфические черты строения и физиологии. Обзор организации по системам органов. Особенности размножения и развития. Система

		класса: подклассы поперечноротых (отряды акул и скатов) и цельноголовых (химеровых). Географическое распределение. Роль хрящевых рыб в биосфере и в жизни человека.
7	Класс костные рыбы. Морфология. Географическое распространение. Значение в биосфере жизни человека.	Морфологические и биологические особенности класса. Происхождение костной ткани и ее роль в эволюции рыб. Особенности организации и биологии, географического распространения, место в эволюции и системе рыб.
8	Надкласс четвероногие, класс амфибии.	Общая биологическая и морфологическая характеристики класса. Главные морфологические перестройки в связи с выходом на сушу: формирование наземного типа конечностей, легочного дыхания, реконструкция системы кровообращения. Биология амфибий: основные экологические группы. Питание, размножение, развитие. Система класса: отряды безногих, бесхвостых и хвостатых амфибий (особенности их строения в связи с образом жизни). Географическое распространение и практическое значение земноводных. Роль амфибий в биосфере и в жизни человека. Происхождение наземных позвоночных. Экологические и морфофизиологические предпосылки выхода позвоночных на сушу. Палеозойские земноводные - стегоцефалы (панцирноголовые) как первые представители класса земноводных.
9	Класс пресмыкающиеся. Морфология. Образ жизни. Географическое распределение. Значение в биосфере.	Морфобиологическая характеристика рептилий как первого класса первичноназемных позвоночных. Строение кожного покрова и его производных. Прогрессивные преобразования конечностей, осевого скелета, черепа. Органы пищеварения и дыхания. Строение сердца и кровеносной системы. Перестройка выделительной системы. Размножение, развитие, строение яйца, образование зародышевых

		оболочек. Понятие об анамниях и амниотах. Система класса. Отряды клювоголовых, чешуйчатых, черепах и крокодилов. Краткая морфобиологическая характеристика отрядов. Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Ископаемые формы и их экологическое и морфологическое разнообразие. Древние пресмыкающиеся как предки млекопитающих и птиц.
10	Класс птицы. Морфология. Образ жизни. Значение в биосфере и в жизни человека.	Особенности строения птиц как амниот, приспособившихся к полету. Морфология и основы физиологии птиц. Адаптивные черты в строении и функциях скелета, дыхательной системы, сердца и системы кровообращения; гомойотермия и терморегуляция. Биология птиц: географическое распространение, экологические группы; полет и его вариации в связи с биологией; размножение и развитие, забота о потомстве; миграции птиц. Питание и народохозяйственное значение птиц; птицы как истребители вредных насекомых и грызунов; отрицательное значение некоторых видов в сельском хозяйстве, медицине и авиации. Промысловые и домашние птицы; птицеводство. Охрана и привлечение полезных птиц. Методы прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований, коллекционирования птиц. Система класса птиц. Подклассы ящерохвостых и веерохвостых. Разделение веерохвостых на бескилевых, плавающих и килевых (летающих). Краткая характеристика главнейших отрядов. Происхождение птиц; археоптерикс и другие ископаемые формы.
11	Класс млекопитающие. Морфология. Основы физиологии. Методы прижизненного наблюдения,	Общая характеристика класса. Особенности строения, связанные с происхождением от

	описания, культивирования, таксономических исследований, коллекционирования животных.	древнейших рептилий, черты прогрессивной эволюции; гомойотермия и ее морфофункциональные основы. Многообразие класса в связи с освоением различных экологических условий. Морфофункциональный очерк основных систем органов. Физиология млекопитающих. Особенности строения центральной нервной системы и головного мозга; сложные формы поведения. Особенности размножения и развития; забота о потомстве. Система класса млекопитающих. Подкласс яйцекладущих млекопитающих (прототериев); представители, распространение; примитивные черты организации, приспособительные особенности; размножение, развитие. Подкласс живородящие млекопитающие (терии). Инфракласс сумчатые; особенности строения, размножения, развития; географическое распространение, экологический параллелизм с высшими млекопитающими. Инфракласс плацентарные; морфобиологическая характеристика, плацента, ее строение и функции; обзор главнейших отрядов. Значение млекопитающих в жизни человека. Промысловые виды, их охрана и воспроизводство. Вредители сельского хозяйства, переносчики эпидемических заболеваний, проблема контроля их численности. Домашние млекопитающие, биологические основы животноводства. Методы прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований, коллекционирования животных. Происхождение млекопитающих; вымершие формы, их связь с древнейшими рептилиями, прогрессивная эволюция, примеры

		эволюционных рядов (лошади, слоны). Место человека в системе млекопитающих. Биологические и социальные факторы в становлении человека; место и роль человека в биосфере.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1. Общая характеристика типа хордовых. Морфология, основы физиологии, образ жизни и географическое распределение животных. Происхождение, классификация и роль животных в биосфере и в жизни человека.

Тема № 2. Подтип бесчерепные. Морфология. Образ жизни.

Тема № 3. Подтип оболочники. Географическое распределение. Значение в биосфере.

Тема № 4. Общая характеристика подтипа позвоночные. Методы прижизненного наблюдения, описания, коллекционирования животных

Тема № 5. Раздел бесчелюстные, класс круглоротые.

Тема № 6. Раздел челюстноротые, надкласс рыбы, класс хрящевые рыбы. Морфология. Географическое распространение. Значение в биосфере и в жизни человека.

Тема № 7. Класс костные рыбы. Морфология. Географическое распространение. Значение в биосфере и в жизни человека.

Тема № 8. Надкласс четвероногие, класс амфибии.

Тема № 9. Класс пресмыкающиеся. Морфология. Образ жизни. Географическое распределение. Значение в биосфере.

Тема № 10. Класс птицы. Морфология. Образ жизни. Значение в биосфере и в жизни человека.

Тема 11. Класс млекопитающие. Морфология. Основы физиологии. Методы прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований, коллекционирования животных.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Происхождение и эволюция низших хордовых. Гипотеза неотении (Гарстанг), взгляды А. Н. Северцова и Н. А. Ливанова.

2. Образование целома: первичнополостные и вторичнополостные.

3. Первичноротые и вторичноротые животные – какая разница?

4. Билатеральная и радиальная симметрия у животных – значение в эволюции.

5. Эволюция кровеносной системы первичноводных животных (от ланцетника до костных рыб).

6. Специфические черты строения двоякодышащих рыб и их роль в эволюции позвоночных.

7. Осморегуляция рыб. Морские и пресноводные рыбы. Проходные рыбы.

8. Происхождение и эволюция круглоротых и рыб.

9. Происхождение и эволюция класса амфибий.

10. Эволюция черепа у первичноводных животных. Классификация и адаптационные особенности.

11. Эволюция кровеносной системы – почему у амфибий не развилось четырехкамерное сердце?

12. Эволюция яйца – первичноводные и первичноназемные хордовые животные. Понятие об анамниях и амниотах

13. Зачем черепахе панцирь? Теории эволюции черепах.

14. В чем главное отличие амфибий и рептилий. Ключевой ароморфоз рептилий.

15. Происхождение и эволюция класса рептилий.

16. Сравнительный обзор черепа первичноназемных животных.

17. Происхождение и эволюция класса птиц.

18. Роль миграций в жизни птиц, примеры дальних, средних, ближних мигрантов и оседлых птиц. Хозяйственное значение птиц

19. Происхождение и эволюция класса млекопитающих.

20. Краснокнижные виды позвоночных Калининградской области.

21. Место человека в системе позвоночных. Биологические и социальные факторы становления человека.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Подтип бесчерепные. Морфология. Образ жизни.	Строение ланцетника.
2	Раздел бесчелюстные, класс круглоротые	Строение речной миноги.
3	Раздел челюстноротые, надкласс рыбы, класс хрящевые рыбы. Географическое распространение. Значение в биосфере и в жизни человека.	Вскрытие акулы. Скелет акулы
4	Класс костные рыбы. Морфология. Географическое распространение. Значение в биосфере и в жизни человека.	Вскрытие костистой рыбы. Скелет костистой рыбы.
5	Надкласс четвероногие, класс амфибии.	Вскрытие земноводного. Скелет земноводного.
6	Класс пресмыкающиеся. Морфология. Образ жизни. Географическое распределение. Значение в биосфере.	Вскрытие ящерицы. Скелет пресмыкающегося.
7	Класс птицы. Морфология. Образ жизни. Значение в биосфере и в жизни человека.	Вскрытие птицы. Скелет птицы.
8	Класс млекопитающие. Морфология. Основы физиологии. Методы прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований, коллекционирования животных.	Вскрытие млекопитающего. Скелет млекопитающего.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по темам: Общая характеристика типа хордовых. Морфология, основы физиологии, образ жизни и географическое распределение животных. Происхождение, классификация и роль животных в биосфере и в жизни человека. Подтип оболочники. Географическое распределение. Значение в биосфере. Класс костные, происхождение. Класс амфибии, многообразие, происхождение Класс пресмыкающиеся,

многообразие, происхождение. Класс птицы. Морфология, многообразие, происхождение. Класс млекопитающие, многообразие, происхождение.

2. Практические занятия проводятся в виде семинаров, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на семинар). Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

3. На лабораторных занятиях студенты осваивают методы изучения животных и работают непосредственно с объектами изучения. По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, план работы, результаты и выводы.

Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам.

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно

связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Общая характеристика типа хордовых. Морфология, основы физиологии, образ жизни и географическое распределение животных. Происхождение, классификация и роль животных в биосфере и в жизни человека.)	ОПК-1 ОПК-2	- устный, письменный опросы
Тема № 2. Подтип бесчерепные. Морфология. Образ жизни.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	- устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради
Тема № 3. Подтип оболочники. Географическое распределение. Значение в биосфере.	ОПК-1 ОПК-2	- устный, письменный опросы
Тема № 4. Общая характеристика подтипа позвоночные. Методы прижизненного наблюдения, описания, коллекционирования животных	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	- устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради
Тема № 5. Раздел бесчелюстные, класс круглоротые	ОПК-1 ОПК-2	- устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради
Тема № 6. Раздел челюстноротые, надкласс рыбы, класс хрящевые рыбы. Морфология. Географическое распространение. Значение в биосфере и в жизни человека.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	- устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради
Тема № 7. Класс костные рыбы. Морфология. Географическое распространение. Значение в биосфере и в жизни человека.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	- устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради
Тема № 8. Надкласс четвероногие, класс амфибии	ОПК-1 ОПК-2	- устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 9. Класс пресмыкающиеся. Морфология. Образ жизни. Географическое распределение. Значение в биосфере.	ОПК-1 ОПК-2	- устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради
Тема № 10. Класс птицы. Морфология. Образ жизни. Значение в биосфере и в жизни человека.	ОПК-1 ОПК-2	- устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради
Тема 11. Класс млекопитающие. Морфология. Основы физиологии. Методы прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований, коллекционирования животных.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	- устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради
Итоговый контроль по дисциплине	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	Экзамен

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тестовые задания для самоконтроля

Примеры

К теме № 1. Общая характеристика типа хордовых.

1. Двусторонняя симметрия тела не характерна для: **А) кишечнополостных;** Б) круглых червей; В) кольчатых червей; Г) хордовых.
2. Полость нервной трубки Хордовых называется: А) нефростом; **Б) невроцель;** В) атриопор; Г) невропор.
3. Какой признак характерен не только для типа Хордовые, но и для некоторых типов беспозвоночных животных: А) нервная трубка; Б) хорда; В) глотка, пронизанная жабрами; **Г) метамерия.**
4. К типу Хордовые не относится: А) сальпы; Б) аппендикулярии; **В) морские звезды;** Г) головохордовые.
5. Какой признак не характерен для типа Хордовые: **А) первичноротость;** Б) целом; В) билатеральная симметрия; Г) глотка, пронизанная жабрами.
6. Над хордой, у хордовых находится: А) пищеварительная трубка; Б) сердце; **В) нервная трубка;** Г) жабры.

К теме № 2. Подтип бесчерепные.

7. К бесчерепным относят: А) асцидий; **Б) ланцетника;** В) миногу; Г) пескоройку.
8. Околожаберная полость ланцетника служит для: **А) защиты жаберных щелей от засорения и повреждения;** Б) дыхания; В) образования продуктов распада; Г) образует внутренний скелет.

9. Выделительная система ланцетника представлена: А) туловищными почками; Б) мезонефрическими почками; В) протонефридиями; **Г) нефридиями.**
10. У ланцетника отсутствует: А) хорда; Б) нервная трубка; В) глотка; **Г) сердце.**
11. Кругов кровообращения у ланцетника: А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.

К теме № 3. Подтип оболочники.

12. К личиночнохордовым не относятся: А) асцидии; Б) аппендикулярии; **В) ланцетники;** Г) сальпы.
13. По типу питания асцидии являются: А) хищниками; Б) паразитами; **В) фильтраторами;** Г) продуцентами.
14. Сидячий образ жизни характерен для: А) личинок асцидии; Б) аппендикулярий; **В) взрослых асцидий;** Г) сальп.
15. Оболочники являются: А) двуполыми организмами; **Б) гермафродитами;** В) бесполовыми организмами; Г) нет верного ответа.
16. Покровы взрослых асцидии представлены: **А) туникой;** Б) чешуей; В) голой кожей; Г) раковиной.

К теме № 4. Общая характеристика подтипа позвоночные.

17. Осевой скелет подтипа позвоночные представлен: А) только хордой; Б) только позвоночником; **В) хордой или позвоночником, или позвонками, через тела которых проходит хорда;** Г) отсутствует.
18. Скелет позвоночных: А) только костный; Б) только костный, с хрящевыми элементами; В) хрящевой; **Г) хрящевой или костный, с хрящевыми элементами.**

К теме № 5. Раздел бесчелюстные, класс круглоротые

19. Кожа миноги: **А) голая, богатая железами;** Б) покрыта циклоидной чешуей; В) покрыта щитками; Г) грубая, как наждак и покрыта ганоидной чешуей.
20. Рот миноги представлен: **А) присасывательной воронкой;** Б) верхней и нижней челюстью с зубами; В) верхней и нижней челюстью без зубов; Г) ротовым сифоном.
21. Плавники миноги представлены: А) парными грудными, парными брюшными, непарными хвостовым и спинным; **Б) только непарными хвостовым и спинным;** В) парными грудными и непарными хвостовым и спинным; Г) парными грудными, парными брюшными, непарными хвостовым, анальным и спинным.
22. В кровеносной системе миноги отсутствуют: **А) Кювьеровы протоки;** Б) передние кардинальные вены; В) задние кардинальные вены; Г) сонные артерии.
23. Головной мозг миног состоит из: А) 3 отделов; Б) 4 отделов; **В) 5 отделов;** Г) 6 отделов.
24. Площадь всасывания кишечника миноги увеличивается за счет: А) его удлинения; **Б) появления внутренней складки;** В) большей ширины просвета; Г) появления изгибов и петель.
25. Органы дыхания у миног представлены: А) жабрами, эктодермального происхождения; Б) наружными жабрами; В) жаберными перегородками; **Г) жабрами, энтодермального происхождения.**

К теме № 6. Раздел челюстноротые, надкласс рыбы, класс хрящевые рыбы.

26. К хрящевым рыбам не относится: **А) осетр;** Б) акула; В) скат; Г) химера.
27. Хрящевые рыбы относятся к: А) бесчерепным; Б) оболочникам; В) личиночнохордовым; **Г) черепным.**
28. Чешуя хрящевых рыб называется: А) циклоидной; Б) ктеноидной; В) ганоидной; **Г) плакоидной.**

29. Скелет акул образован: **А) только хрящом**; Б) хрящом и костной тканью; В) костной тканью; Г) кутикулой.

30. Зубы хрящевых рыб представляют собой: **А) плакоидную чешую, переместившуюся в рот**; Б) костные образования, сидящие в альвеолах; В) хрящевые образования покрытые эмалью и сидящие в альвеолах; Г) ганоидную чешую, переместившуюся в рот.

31. У хрящевых рыб впервые появляется: А) сердце; **Б) селезенка**; В) печень; Г) внутреннее ухо.

32. Спиральный клапан у акул размещается в: А) сердце; Б) глотке; В) брюшной аорте; **Г) кишечнике**.

33. Хвостовой плавник хрящевых рыб: **А) гетероцеркальный**; Б) гомоцеркальный; В) протоцеркальный; Г) дифицеркальный.

34. Висцеральный отдел черепа колючей акулы состоит из: А) 5 висцеральных дуг; Б) 6 висцеральных дуг; **В) 7 висцеральных дуг**; Г) 8 висцеральных дуг.

35. Верхняя челюсть акул состоит из: А) Меккелева хряща; **Б) небно-квадратного хряща**; В) гиоида; Г) подвеска.

К теме № 7. Класс костные рыбы.

36. К костным рыбам относится: **А) осетр**; Б) акула; В) скат; Г) синий кит.

37. Какой чешуи не бывает у костных рыб: А) циклоидной; Б) ганоидной; **В) плакоидной**; Г) ктеноидной.

38. Плавательный пузырь костных рыб необходим для: А) усиления звуков; Б) опускания на глубину; В) поднятия на поверхность; **Г) верны все ответы**.

39. Позвонки рыб: **А) амфицельные**; Б) процельные; В) опистоцельные; Г) гетероцельные.

40. Череп костных рыб: А) амфистилический; Б) аутостилический; **В) гиостилический**; Г) нет верного ответа.

К теме № 8. Надкласс четвероногие, класс амфибии.

41. Амфибии дышат: А) кожей; Б) легкими; В) ротовой полостью; **Г) верны все ответы**.

42. Кожа амфибий: **А) голая**; Б) покрыта мелкими чешуйками; В) покрыта щитками; Г) покрыта костной чешуей.

43. Сердце амфибий: А) 2-х камерное; **Б) 3-х камерное**; В) 3-х камерное, с неполной перегородкой в желудочке; Г) 4-х камерное.

44. Череп лягушек: А) амфистилический; **Б) аутостилический**; В) гиостилический; Г) нет верного ответа.

45. Позвоночник лягушки состоит из: А) 2 отделов; **Б) 3 отделов**; В) 4 отделов; Г) 5 отделов.

46. Какой элемент не входит в состав тазового пояса амфибий: А) подвздошная кость; Б) седалищная кость; В) лобковый хрящ; **Г) Меккелев хрящ**.

47. Ребра амфибий: А) доходят до грудины и образуют грудную клетку; Б) не доходят до грудины; В) упираются в брюшные щитки; **Г) нет верного ответа**.

48. В среднем ухе амфибии: А) нет слуховых косточек; **Б) 1 слуховая косточка**; В) 2 слуховые косточки; Г) 3 слуховые косточки.

49. Развитие амфибий происходит: **А) с метаморфозом**; Б) без метаморфоза; В) без личиночной стадии; Г) нет верного ответа.

50. Амфибии являются: А) гомойотермными животными; **Б) пойкилотермными животными**; В) теплокровными животными; Г) нет верного ответа.

К теме № 9. Класс пресмыкающиеся.

51. Особенность строения скелета змей: А) отсутствие парных конечностей; Б) отсутствие парных конечностей и их поясов; В) отсутствие грудины; **Г) отсутствие грудины, парных конечностей и их поясов.**

52. Какой тип черепа у черепах по наличию височных дуг? А) диапсидный; **Б) анапсидный;** В) синапсидный Г) диапсидный с редуцированной верхней дугой.

53. Какие отделы позвоночника не прирастают к панцирю черепахи? А) только шейный; Б) шейный и грудной; В) шейный и поясничные; **Г) шейный и хвостовой.**

54. Сколько позвонков в крестцовом отделе позвоночника рептилий? А)1; **Б) 2;** В) 3; Г)4.

55. Функцию зародышевого мочевого пузыря у амниот выполняет: А) амнион; Б) сероза; **В) аллантоис;** Г) хорион.

56. Органы слуха ящериц представлены: А) только внутренним ухом; Б) только средним ухом; **В) внутренним и средним ухом;** Г) внутренним, средним и наружным ухом.

К теме № 10. Класс птицы.

57. Сросшаяся запястно-пястная кость птиц называется: А) вилочка; **Б) пряжка;** В) цевка; Г) кобчик.

58. Вилочка птиц образуется из сросшихся: А) лопаток; Б) коракоидов; **В) ключиц;** Г) первой пары ребер.

59. Киль грудины необходим для: **А) прикрепления грудных мышц;** Б) рассечения воздушного потока при полете; В) прикрепления ребер; Г) прикрепления костей передней конечности.

60. Какие позвонки в шейном отделе птиц? А) амфицельные; **Б) гетероцельные;** В) процельные; Г) эпистоцельные.

61. Воздушные мешки птиц: А) служат для облегчения веса; **Б) не участвуют в газообмене, а лишь наполняются воздухом при вдохе, а при выдохе нагнетают его в легкие;** В) участвуют в газообмене и на земле и в полете; Г) участвуют в газообмене только в полете.

62. Сердце птиц: А) 2-х камерное; Б) 3-х камерное; В) 3-х камерное, с неполной перегородкой в желудочке; **Г) 4-х камерное.**

К теме № 11. Класс млекопитающие.

63. Большой круг кровообращения млекопитающих начинается в: **А) левом желудочке;** Б) левом предсердии; В) правом желудочке; Г) правом предсердии.

64. Крестец млекопитающих образован срастанием: А) только крестцовых позвонков; **Б) крестцовых и части хвостовых позвонков;** В) крестцовых, всех поясничных и части хвостовых позвонков; Г) всех поясничных, крестцовых и хвостовых позвонков.

65. Молоточек, наковальня и стремечко являются производными от следующих костей соответственно: А) Квадратная, скуловая и сочленовная; Б) Квадратная, сочленовная и подвесок; **В) Сочленовная, квадратная и подвесок;** Г) Скуловая, сочленовная и подвесок.

66. Позвонки млекопитающих: А) амфицельные; Б) процельные; В) гетероцельные; **Г) платицельные.**

67. Череп млекопитающих: А) анапсидного типа; **Б) синапсидного типа;** В) диапсидного типа; Г) диапсидного типа с редуцированной верхней височной дугой.

68. Волосы, когти и копыта являются производными: А) кориума; **Б) эпидермиса;** В) подкожно-жировой клетчатки; Г) кутиса.

69. Молочные железы - это видоизмененные: А) сальные железы; **Б) потовые железы;** В) пахучие железы; Г) нет верного ответа.

70. К стопоходящим млекопитающим относится: А) волк; Б) тигр; **В) медведь;** Г) лошадь.

Задачи

К теме № 1. Общая характеристика типа хордовых.

1. Значение хордовых в трофических цепях, круговороте веществ в природе.
2. Значение хордовых в жизни человека.

К теме № 2. Подтип бесчерепные.

1. Проанализируйте образ жизни ланцетника, особенности организации и функционирования его систем органов.
2. С организацией каких систем организма ланцетника связана его двигательная активность?
3. Выясните, как малоподвижный образ жизни влияет на строение и функционирование пищеварительной, дыхательной, репродуктивной и др. систем органов ланцетника.
4. Запишите два примера взаимосвязи строения и образа жизни ланцетника обыкновенного.

К теме № 3. Подтип оболочники.

1. Систематика оболочников.
2. Многообразие и географическое распределение личиночнохордовых.
3. Эволюция и происхождение оболочников.

К теме № 4. Общая характеристика подтипа позвоночные.

1. Особенности строения позвоночных животных.
2. Многообразие и географическое распределение позвоночных животных.
3. Значение позвоночных животных в жизни человека.

К теме № 5. Раздел бесчелюстные, класс круглоротые.

1. Органы чувств и нервная система круглоротых.
2. Покровы круглоротых.
3. Эволюция и происхождение бесчелюстных

К теме № 6. Раздел челюстноротые, надкласс рыбы, класс хрящевые рыбы. и теме № 7. Класс костные рыбы.

1. Систематика надкласса рыбы и эволюционная история рыб.
2. Органы чувств и нервная система рыб.
3. Покровы рыб.
4. Многообразие хрящевых рыб, представителей надотряда Акулы.
5. Многообразие хрящевых рыб, представителей надотряда Скаты.
6. Жизненные формы или экологические типы хрящевых рыб и краткая характеристика приспособлений к пелагическому и придонному образу жизни.
7. Промысловое значение хрящевых рыб.

К теме № 8. Надкласс четвероногие, класс амфибии.

1. Особенности скелета четвероногих, связанные с освоением суши.
2. Особенности скелета бесхвостых амфибий, связанные с приспособлением к прыганию.
3. Систематика класса Амфибии.

К теме № 9. Класс пресмыкающиеся.

1. Эволюционная история рептилий.
2. Особенности представителей класса Рептилии.
3. Систематика пресмыкающихся

К теме № 10. Класс птицы.

1. Происхождение и эволюция птиц.
2. Систематика птиц.
3. Полет птиц и приспособления к нему.

К теме № 11. Класс млекопитающие.

1. Эволюционная история млекопитающих.
2. Особенности представителей класса Млекопитающие.
3. Скелет млекопитающих. Научитесь находить, показывать, называть и объяснять строение скелета млекопитающего.
 1. Скелет головы: мозговой и висцеральный череп.
 2. Тип черепа млекопитающих. Составление зубной формулы.
 3. Скелет туловища: позвоночный столб, грудная клетка.
 4. Скелет поясов конечностей: плечевой и тазовый пояс.
 5. Скелет свободных конечностей: передних, задних.
 6. Специализация скелета свободных конечностей.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Общая характеристика типа хордовых и их положение в системе животного мира. Гипотезы о происхождении хордовых животных.
2. Подтип бесчерепные. Организация, развитие и биология ланцетника. Теоретическое значение изучения бесчерепных.
3. Основные черты организации и биологии оболочников на примере асцидий. Их значение в морских биогеоценозах.
4. Особенности организации и биологии сальп и аппендикулярий. Гипотезы о происхождении и эволюции личиночдохордовых.
5. Характеристика круглоротых как бесчелюстных, отличающихся особыми формами дыхания и питания. Практическое значение круглоротых.
6. Особенности организации и биологии хрящевых рыб. Система класса хрящевых рыб.
7. Особенности организации и экологии лопастеперых рыб (двоякодышащие и кистеперые), их географическое распространение, место в эволюции и системе рыб.
8. Особенности организации и биологии хрящевых ганоидов, их географическое распространение и промысловое значение.
9. Особенности организации и биологии костных ганоидов и многоперов. Их географическое распространение и место в эволюции.

10. Особенности внешнего строения, покровов, мышц и скелета костистых рыб.
11. Особенности строения и функционирования систем внутренних органов костистых рыб.
12. Особенности экологии костистых рыб. Питание, размножение, миграции.
13. Характеристика основных отрядов костистых рыб, местная ихтиофауна.
14. Промысловое значение рыб, рыболовство и рыбоводство.
15. Происхождение и эволюционное развитие круглоротых и рыб.
16. Особенности внешнего строения, кожных покровов, мышц и скелета амфибий, определяющие приспособленность к наземному образу жизни.
17. Особенности строения и функционирования систем внутренних органов амфибий в связи с двояким образом жизни.
18. Особенности биологии амфибий. Питание, размножение и развитие амфибий. Основные семейства бесхвостых амфибий.
19. Характеристика отрядов хвостатых и безногих амфибий.
20. Происхождение и эволюция класса амфибий.
21. Внешнее строение, покровы, мышцы, скелет рептилий как первичноназемных позвоночных животных.
22. Особенности строения и функционирования систем внутренних органов рептилий как первичноназемных позвоночных животных.
23. Особенности размножения и развития рептилий. Понятие об анамниях и амниотах.
24. Характеристика отряда клювоголовых рептилий и основных семейств подотряда ящериц (систематические признаки, особенности биологии, роль в природе).
25. Особенности организации и биологии хамелеонов и змей, их систематика, географическое распространение и роль в природе.
26. Особенности организации и биологии крокодилов и черепах. Их систематика, географическое распространение и роль в природе.
27. Происхождение и эволюция класса рептилий. Причины «великого вымирания» в конце мезозойской эры.
28. Специфика формы тела, покровов, скелета и мускулатуры птиц как летающих позвоночных.
29. Специфика строения и функционирования систем внутренних органов птиц как летающих позвоночных.
30. Размножение птиц, их эмбриональное и постэмбриональное развитие. Миграции и ориентация птиц.
31. Хозяйственное значение птиц. Домашние птицы и их происхождение.
32. Происхождение и эволюция класса птиц.
33. Характеристика отрядов бескилевых птиц. Их отличительные черты, биология и распространение.
34. Пингвины. Особенности их организации, биологии и распространения.
35. Характеристика отрядов гагарообразных, поганкообразных и буревестникообразных птиц.
36. Характеристика отрядов пеликанообразных и аистообразных птиц.
37. Характеристика отрядов курообразных и журавлеобразных птиц.
38. Характеристика отрядов гусеобразных и соколообразных птиц.
39. Характеристика отрядов ржанкообразных и голубеобразных птиц.
40. Характеристика отрядов попугаеобразных, кукушкообразных и совообразных птиц.
41. Характеристика отрядов козодоеобразных, стрижеобразных и ракшеобразных птиц.
42. Характеристика отрядов дятлообразных и воробыинообразных птиц.

43. Особенности формы тела, покровов, мышц и скелета млекопитающих.
44. Особенности строения и функционирования систем внутренних органов млекопитающих.
45. Подкласс первозвери, или яйцекладущие. Особенности их организации, биологии и распространения.
46. Сумчатые звери. Особенности их организации, биологии и распространения.
47. Характеристика отрядов насекомоядных и рукокрылых млекопитающих.
48. Характеристика отрядов хоботных и хищных млекопитающих.
49. Характеристика отрядов зайцеобразных и грызунов.
50. Характеристика отрядов непарнокопытных, парнокопытных и мозоленогих млекопитающих.
51. Характеристика отрядов ластоногих, сирен и китообразных млекопитающих.
52. Характеристика отрядов неполнозубых и приматов.
53. Происхождение и эволюция млекопитающих. Место человека в системе позвоночных. Биологические и социальные факторы становления человека.
54. Хозяйственное значение диких млекопитающих. Домашние млекопитающие и их происхождение.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или	хорошо		71-85

	самостоятельности и инициативы	обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

1. Константинов, В. М. Зоология позвоночных: учеб. для вузов/ В. М. Константинов, С. П. Наумов, С. П. Шаталова. - 6 изд., перераб. - М.: Академия, 2021. - 446, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование) ч.з.N1(1)

2. Дзержинский, Ф. Я. Зоология позвоночных: учеб. для вузов/ Ф. Я. Дзержинский, Б. Д. Васильев, В. В. Малахов. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2014. - 462, [2] с.: ил., рис.. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 443. - Предм. указ., указ. рус., лат. назв. животных: с. 444-461. - ISBN 978-5-4468-0459-7: Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1)

Дополнительная учебная литература

Карташев, Н. Н. Практикум по зоологии позвоночных: [Учеб. пособие для биолог. спец. ун-тов]/ Н. Н. Карташев, В. Е. Соколов, И. А. Шилов. - Москва: Высш. шк., 1981. - 320 с.: всего 50: УБ(48), НА(2)

Карташев, Н. Н. Практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Биология"/ Н. Н. Карташев, В. Е. Соколов, И. А. Шилов; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., испр. и доп.. - М.: Аспект Пресс, 2004. - 383 с. всего 45: УБ(37), Каб.зоологии(6), ч.з.N1(2)

Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. Пособие / Под ред. В. М. Константинова. М.: «Академия», 2001. - 272 с. (Имеется в библиотеке БФУ им. И. Канта – 60 экземпляров. Обеспеченность – 100 %).

Наумов, Н. П. Наумов, Н. П. Зоология позвоночных: [в 2 ч.: учеб. для биол. спец. ун-тов.]/ Н. П. Наумов, Н. Н. Карташов. - М.: Высш. шк., 1979 - Ч. 1: Низшие хордовые, безчелюстные, рыбы, земноводные. - 333 с. всего 82: УБ(80), НА(2)

Наумов, Н. П. Карташов Н. Н. Зоология позвоночных: [в 2 ч.: учеб. для биол. спец. ун-тов.]/ Н. П. Наумов, Н. Н. Карташов. - Москва: Высш. шк., 1979 - Ч. 2: Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. - 1979. - 272 с. - Библиогр.: с.254. всего 80: НА(2), УБ(78)

Константинов, В. М. Зоология позвоночных: Учебник для студ. биолог. фак. высш. пед. учеб. зав./ В. М. Константинов, С. П. Наумов, С. П. Шаталова. - М.: Academia, 2000. - 495 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 452-453. - всего 62: ч.з.N1(1), УБ(60), НА(1)

Нормативно-правовые документы

Красная книга Калининградской области. Животные, растения, грибы, экосистемы/ Агенство по охране, воспроизводству и использованию объектов живот. мира и лесов Калинингр. обл., Рос. гос. ун-т им. И. Канта; [редкол.: В. П. Дедков [и др.]. - Калининград: РГУ им. И. Канта, 2010. – 331с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием. Для обеспечения данной дисциплины необходимы:

- натуральные объекты для препарирования;
- фиксированные животные для определения систематического положения;
- чучела животных, влажные препараты вскрытых животных и анатомические фрагменты;
- демонстрационные таблицы;
- видеофильмы;
- аудиозаписи голосов животных.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иммунология»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Гончаров Андрей Геннадьевич, к.м.н. доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Иммунология»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Иммунология».

Целью освоения дисциплины «Иммунология» является изучение студентами структурно-функциональных особенностей иммунной системы, теоретических и экспериментальных достижений иммунологии, иммунологических методов исследований и их практическом применении.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1. Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем ОПК-2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов ОПК-2.3 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга среды обитания живых объектов ОПК 2.4 Проводит исследования структурно-функциональной организации биологических объектов	Знать: - основные закономерности, проблемы, достижения, факты, теории, гипотезы, методы иммунологии для получения биомедицинских продуктов - основные базы данных по иммунологии; - основные механизмы врожденного и адаптивного иммунитета, формы иммунного ответа - технику безопасности при работе с биологическим материалом Уметь: - формулировать цели и задачи в области иммунологии, находить доступные иммунологические методы для получения биомедицинских продуктов - выбирать, выделять, отделять объекты и предмет иммунологии в информационной и природной среде; - выбирать, выделять, отделять объекты и предмет иммунологии в информационной и природной среде - обобщать, интерпретировать полученные результаты по заданным или определенным критериям

		(на примере оценки иммунного статуса); Владеть: - методологией иммунологии - навыками схематического отражения иммунологических процессов, выбора иммунологических методов для исследования иммунных процессов - основными методами оценки иммунного статуса

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иммунология» представляет собой дисциплину Б1.О.33 обязательной части блока 1.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование	Содержание раздела

	раздела	
1	Тема № 1. Иммунология как учебная дисциплина: ее значение, цели, задачи	Основные исторические моменты становления направлений иммунологии: инфекционной, неинфекционной иммунологии, иммуногенетики. Основные функции иммунной системы, цели иммунологии, ее области, особенности методов. Иммунология как учебная дисциплина: ее значение, цели, задачи. Иммунопатологии.
2	Тема № 2. Система врожденного иммунитета	Врожденный иммунитет. Физические (анатомические), физиологические, клеточные факторы. Отличия системы врожденного иммунитета от адаптивного иммунитета. Принципы распознавания в системе врожденного иммунитета. Методы оценки врожденного иммунитета.
3	Тема № 3 Миелоидные клетки, рецепторы врожденного иммунитета	Клетки врожденного иммунитета, происхождение, локализация, функции: клетки нейтрофильного ряда, моноциты/макрофаги, дендритные клетки, эозинофилы, базофилы, тучные клетки, гамма-дельта Т-лимфоциты, В1-лимфоциты, натуральные киллеры. Рецепторы врожденного иммунитета, строение, локализация, функции, классификация.
4	Тема № 4 Воспаление, гуморальные факторы врожденного иммунитета	Воспаление. Классификация. Причины и признаки. Фазы воспаления: альтерации, экссудации, пролиферации. Воспалительный и иммунный ответ при воспалении. Стрессорные молекулы. Регенерация. Естественные антитела. Комплемент, пути активации. Белки острой фазы.
5	Тема № 5. Антигены	Свойства и строение. Основы антигенной специфичности, ее типы. Основные свойства антигенов. т и организм: проникновение, локализация, персистенция. Суперантигены. Антигены главного комплекса гистосовместимости. Кластеры дифференцировки. Конкуренция антигенов. Главный комплекс гистосовместимости (МНС). Антигены вирусов и бактерий.
6	Тема № 6 Система цитокинов	Цитокины, определение. Строение цитокинов. Эпитопы. Рецепторы цитокинов. Классификация цитокинов. Характеристика групп цитокинов. Принцип работы цитокиновой

		сети. Провоспалительные и противовоспалительные цитокины.
7	Тема № 7. Первичные лимфоидные органы и барьерные ткани	Центральные и периферические органы иммунной системы. Красный костный мозг, тимус. Положительная и отрицательная селекция Т- и В-лимфоцитов. Клональная теория М. Бернета. Миграция лимфоцитов. Лимфатические сосуды и узлы. Мукозассоциированная лимфоидная ткань. Мукозальный иммунитет
8	Тема № 8 Адаптивный иммунитет	Антигенраспознающие рецепторы Т-лимфоцитов. Антигенраспознающие рецепторы В-лимфоцитов. Субпопуляции лимфоидных клеток. Кооперация клеток в иммунном ответе. Отличия адаптивного иммунитета от врожденного. Методы оценки адаптивного иммунитета.
9	Тема № 9. Клеточный и гуморальный иммунный ответ	Клеточный иммунный ответ – его воспалительный и цитотоксический варианты. Гуморальный иммунный ответ. Созревание аффинитета и переключение изотипов антител. Первичный и вторичный иммунный ответ. Клетки памяти. Эффекторные механизмы иммунитета. Иммунный ответ в барьерных тканях. Микробиота и ее роль в системе иммунитета.
10	Тема № 10. Регуляция иммунного ответа	Генетический контроль иммунной системы. Нейрогуморальная регуляция иммунной системы. Кооперация клеток в иммунном ответе. Концепция мобилей в иммунном ответе

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1. Иммунология как учебная дисциплина: ее значение, цели, задачи

Тема № 2. Система врожденного иммунитета

Тема № 3 Миелоидные клетки, рецепторы врожденного иммунитета

Тема № 4 Воспаление, гуморальные факторы врожденного иммунитета

Тема № 5. Антигены

Тема № 6 Система цитокинов

Тема № 7. Первичные лимфоидные органы и барьерные ткани

Тема № 8 Адаптивный иммунитет

Тема № 9. Клеточный и гуморальный иммунный ответ

Тема № 10. Регуляция иммунного ответа

Тема № 11. Основные иммунопатологические процессы

Рекомендуемая тематика практических занятий:

ТЕМА №1 Исторические аспекты развития иммунологии:

Вопросы для обсуждения: Труды Э. Дженера, Л. Пастера, Р.Коха, И. Мечникова, П.Эрлиха.

ТЕМА №2 Система комплемента.

Вопросы для обсуждения: Альтернативный, классический и лектиновый пути активации комплемента. Биохимическая характеристика

ТЕМА №3 Миелопоэз

Вопросы для обсуждения: Происхождение и развитие миелоидных клеток: нейтрофилов, эозинофилов, Базофилов, дендритных клеток.

ТЕМА №4 Воспаление

Вопросы для обсуждения: Альтерация, стадии воспаления. Признаки воспаления.

Клеточные и гуморальные факторы воспаления. Биохимические изменения при воспалении

ТЕМА №5 Цитокиновая сеть

Вопросы для обсуждения: Классификация цитокинов, провоспалительные цитокины, противовоспалительные цитокины. Гемепоетины и хемокины, Цитокиновая регуляция иммунного ответа. Биохимическая характеристика цитокинов.

ТЕМА № 6 Стратегии иммунного ответа

Вопросы для обсуждения: Клеточные и гуморальный варианты иммунного ответа. Выбор стратегии.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема № 1. Иммунология как учебная дисциплина: ее значение, цели, задачи	Техника безопасности
2	Тема № 9. Клеточный и гуморальный иммунный ответ	Лабораторная работа №1 Выделение целевых популяций клеток
3	Тема № 3 Миелоидные клетки, рецепторы врожденного иммунитета	Лабораторная работа № 2 Определение уровня содержания лейкоцитов в периферической крови. Определение относительного и абсолютного содержания популяций лейкоцитов в периферической крови.
4	Тема №2 Система врожденного иммунитета	Лабораторная работа № 3

		Методы оценки системы врожденного иммунитета
5	Тема № 8 Адаптивный иммунитет	Лабораторная работа № 4 Методы оценки системы адаптивного иммунитета

Требования к самостоятельной работе студентов:

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

- 1 Этапы развития иммунологии. Нобелевские лауреаты - иммунологи
- 2 Врожденные иммунологические механизмы распознавания патогенов.
- 3 Семейство суперантигенов
- 4 Теория кроветворения
- 5 Сигнальные механизмы врожденного иммунитета. RIG и NOD рецепторы врожденного иммунитета
- 6 Лизоцим, белки теплового шока
- 7 Натуральные киллеры в противоопухолевом и противовирусном иммунитете
- 8 Патогенез воспаления, основные компоненты воспаления.
- 9 Провоспалительные и противовоспалительные цитокины
- 10 Центральные и периферические органы иммунной системы. Т-лимфоцитопоз. В-лимфоцитопоз.
- 11 Обновление и гомеостаз лимфоидной популяции. Селекция лимфоцитов.
- 12 Дендритные клетки как промежуточное звено между врожденным и приобретенным иммунитетом. Иммунный синапс: механизмы формирования и структура
- 13 Молекулярные основы формирования V-генов иммуноглобулинов и TCR
- 14 Вакцинопрофилактика
- 15 Стратегии иммунного ответа
- 16 Нейроэндокринная регуляция иммунного ответа.
- 17 Методология получения моноклональных антител и их клиническое применение
- 18 Иммунодефицитные состояния. Аутоиммунные расстройства. Клинические синдромы аллергических заболеваний.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку рефератов по следующим темам:

1. Центральные и периферические органы иммунной системы.
2. Красный костный мозг, тимус.
3. Положительная и отрицательная селекция Т- и В-лимфоцитов.
4. Клональная теория М. Бернета.
5. Миграция лимфоцитов. Лимфатические сосуды и узлы.
6. Мукозассоциированная лимфоидная ткань. Мукозальный иммунитет
7. Клеточный иммунный ответ – его воспалительный и цитотоксический варианты.
8. Гуморальный иммунный ответ.
9. Созревание аффинитета и переключение изотипов антител. Первичный и вторичный иммунный ответ.
10. Клетки памяти.
11. Эффекторные механизмы иммунитета.
12. Иммунный ответ в барьерных тканях.
13. Микробиота и ее роль в системе иммунитета.
14. Генетический контроль иммунной системы.
15. Нейрогуморальная регуляция иммунной системы.
16. Кооперация клеток в иммунном ответе.
17. Концепция мобилей в иммунном ответе

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробного ознакомления студентов с подходами и методиками, применяемыми в аналитической химии, а также овладения навыками экспериментальной работы в иммунологической лаборатории, методами и средствами иммунологического исследования. При выполнении лабораторной работы необходимо придерживаться следующего плана действий:

1. Ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы.
2. Сдать допуск к выполнению работы (преподавателю или лаборанту).
3. Выполнить лабораторную работу, провести вычисление расчетных показателей
4. Оформить результаты работы в лабораторной тетради.
5. Защитить лабораторную работу.

Самостоятельная работа.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Иммунология как учебная дисциплина: ее значение, цели, задачи	ОПК-5 ОПК-8	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 2. Система врожденного иммунитета	ОПК-5 ОПК-8	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 3 Миелоидные клетки, рецепторы врожденного иммунитета	ОПК-5 ОПК-8	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 4 Воспаление, гуморальные факторы врожденного иммунитета	ОПК-5 ОПК-8	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 5. Антигены	ОПК-5 ОПК-8	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 6 Система цитокинов	ОПК-5 ОПК-8	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 7. Первичные лимфоидные органы и барьерные ткани	ОПК-5 ОПК-8	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 8 Адаптивный иммунитет	ОПК-5 ОПК-8	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 9. Клеточный и гуморальный иммунный ответ	ОПК-5 ОПК-8	Подготовка кейса
Тема № 10. Регуляция иммунного ответа	ОПК-5 ОПК-8	Выполнение письменного задания (тестирование)

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Основными клетками клеточного иммунитета являются

- а). В-клетки
- б). Макрофаги
- в). Т-клетки
- г). Нечего из перечисленного

Ответ - в

2. Какие клетки не относятся к антиген-презентирующим клеткам

- а). Нейтрофилы
- б) Дендритные клетки
- в). Моноциты
- г). Эозинофилы
- д). Макрофаги

Ответ – а, г

3. Макрофаг выполняет все следующие функции, кроме:

- а). Фагоцитирует антиген
- б). Синтезирует интерлейкин-2,
- 3). Экспрессирует молекулы 2-го класса главного комплекса гистосовместимости

4). Презентирует пептидные фрагменты антигены другим клеткам иммунной системы

Ответ – б

4. Какой ответ является ошибочным?

Выделяют следующие субпопуляции лимфоцитов:

а). Т-хелперы

б). В-клетки

в). CD-15 Т-лиганд

г). CD-4 лимфоциты

д). Цитотоксические Т-клетки

Ответ- в

5. Какие клетки непосредственно продуцируют иммуноглобулины класса А

а). Цитотоксические лимфоциты

б). CD-4 лимфоциты

в). Плазматические клетки

г). Макрофаги

д). Дендритные клетки

Ответ – в

6. Что из себя представляют иммуноглобулины класса G

а). Антитела

б). Белки сыворотки крови

в). Гамма-фракции белков сыворотки

г). Ничего из перечисленного

Ответ – а, б, в

7. Какие клетки иммунной системы распознают антиген только в комплексе с молекулой главного комплекса гистосовместимости

а). Т-клетки

б). В-клетки

Ответ – а

8. Свойством иммуноглобулинов является способность непосредственно связываться с антигеном

а). Да

б). Нет

Ответ - а

9. Антитела являются основным элементом защиты

а). Против внутриклеточных антигенов

б). Против экстрацеллюлярных микроорганизмов

в). В отношении опухолевых антигенов

Ответ – б

10. К центральным органам иммунной системы человека относятся:

А. селезенка

Б. вилочковая железа

В. лимфатические узлы

Г. костный мозг

Д. миндалины

Е. ничего из перечисленного

Ответ – Б, Г.

11.. Антиген – это вещество, обладающее следующими свойствами:

- А. чужеродность
- Б. антигенность
- В. иммуногенность
- Г. специфичность
- Д. все из перечисленного
- Е. ничего из перечисленного

Ответ – д

12. Антитела вырабатываются:

- А. Т-хелперами
- Б. В-клетками
- В. эпителиальными клетками
- Г. плазматическими клетками
- Д. клетками селезенки

Ответ – г

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Перечислите и охарактеризуйте основные клеточные элементы иммунной системы.
2. Какие клетки являются иммунокомпетентными? Назовите их, перечислите основные свойства.
3. Перечислите основные популяции и субпопуляции лимфоцитов, дайте их краткую характеристику, опишите их распределение в организме.
4. Перечислите основные клеточные элементы врожденного иммунитета, укажите их основные функции.
5. Как организована иммунная система? Ответ поясните.
6. Перечислите основные функции периферических лимфоидных органов.
7. Перечислите основные функции центральных лимфоидных органов.
8. Дайте определение понятию антиген.
9. Каковы основные свойства антигенов?
10. Что такое антигенная детерминанта?
11. Перечислите основные виды антигенов, отличающихся по чужеродности.
12. В чем отличие между тимусзависимыми и тимуснезависимыми антигенами?
13. Чем опасны суперантигены?
14. Охарактеризуйте структуры, активирующие клетки врожденного иммунитета.
15. Какие молекулы являются основными эффекторами гуморального иммунного
16. ответа?
17. Охарактеризуйте общую структуру молекулы иммуноглобулина.
18. За счет каких взаимодействий осуществляется связь между антигеном и антителом?
19. Перечислите основные классы иммуноглобулинов, в чем состоят различия между классами?
20. Перечислите функции антител.
21. Охарактеризуйте систему врожденного иммунитета.
22. Перечислите распознающие рецепторы клеток врожденного иммунитета. С какими лигандами они взаимодействуют?
23. Какие вещества выступают в роли гуморальных факторов врожденного иммунитета?

24. Опишите механизм действия системы комплемента. Какова его биологическая роль?
25. Каким образом действуют противомикробные пептиды?
26. Какова роль белков острой фазы?
27. Перечислите клеточные элементы врожденного иммунитета и дайте их краткую характеристику.
28. Какие клетки способны осуществлять фагоцитоз?
29. Назовите стадии фагоцитоза и охарактеризуйте их.
30. Какие клетки являются мишенью для NK-клеток?
31. Опишите механизм действия NK-клеток.
32. Дайте определение главного комплекса гистосовместимости.
33. Назовите основные функции МНС.
34. Перечислите особенности генов МНС и их наследования.
35. Охарактеризуйте строение и функции молекул МНС I и II класса.
36. Назовите основные этапы процессинга эндогенных антигенов.
37. Назовите основные этапы процессинга экзогенных антигенов.
38. К чему может привести удаление тимуса на ранних этапах развития организма?
39. Какова роль тимуса в дифференцировке Т-лимфоцитов?
40. На что направлена отрицательная и положительная селекция?
41. Как формируется разнообразие TCR?
42. Перечислите основные субпопуляции Т-клеток. Каково их соотношение у здоровых людей?
43. Какие цепи входят в состав TCR? Опишите их роль.
44. Что происходит раньше: формирование клонов или субпопуляций?
45. Опишите строение антигенраспознающего рецептора В-лимфоцитов.
46. Назовите основные мембранные маркеры В-лимфоцитов.
47. Каковы основные особенности распознавания антигенов В-лимфоцитами?
48. Назовите и охарактеризуйте субпопуляции В-лимфоцитов.
49. Назовите основные этапы антигеннезависимой дифференцировки В-лимфоцитов.
50. Что является главным процессом антигеннезависимой дифференцировки В-лимфоцитов?
51. В чем состоит принцип селекции незрелых В-лимфоцитов?
52. Что является предпосылкой для антигензависимой дифференцировки В-лимфоцитов?
53. Какие клетки являются конечной стадией дифференцировки В-лимфоцитов?
54. Назовите цитокины, принимающие участие в процессах дифференцировки В-лимфоцитов.
55. Какими свойствами обладают цитокины?
56. Сформулируйте представление о системе цитокинов.
57. Охарактеризуйте основные клетки, продуцирующие цитокины.
58. В чем заключается сетевой принцип организации цитокинов?
59. Какие факторы определяют направление дифференцировки наивных Т-клеток-хелперов?
60. Какую роль играют цитокины в развитии клеточного и гуморального иммунного ответа?
61. Какую роль играют цитокины в воспалении? В чем проявляются локальные и системные эффекты цитокинов?
62. Объясните роль цитокинов в патогенезе различных заболеваний.
63. Охарактеризуйте различные субпопуляции Т-хелперов (Th 1, Th 2); какие цитокины они вырабатывают? Укажите их роль в клеточно-опосредованном и гуморальном иммунитете.

64. На основании изученного материала приведите примеры взаимодействия систем врожденного и приобретенного иммунитета (не менее 4).
65. Вирус попал в организм человека через слизистую оболочку верхних дыхательных путей. Опишите основные механизмы иммунного ответа, направленные на его элиминацию.
66. У больного обнаружили дефект гена, кодирующего CD40L в Т-лимфоцитах. Предположите, к каким последствиям это приведет.
67. Охарактеризуйте механизмы цитолиза, осуществляемого ЦТЛ.
68. Назовите основные функции микробиоты.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно	хорошо		71-85

	деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Клиническая иммунология и аллергология : учебник / А.М. Земсков, В.М. Земсков, В.А. Земскова. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 420 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1048793. - ISBN 978-5-16-020564-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2175110> (дата обращения: 24.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Р. Х. Равилов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-2593-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212744>

2. Власенко, В. С. Иммунология : учебное пособие / В. С. Власенко, А. В. Конев. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 123 с. — ISBN 978-5-89764-964-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197795>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов

конференций

- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана

Дополнительный перечень ресурсов:

1. Иммунология <http://www.medicreferat.com.ru/pageid-406-1.html>
2. Science Photo Library <http://www.medicreferat.com.ru/pageid-406-1.html>
3. Иммунная система <http://meduniver.com/Medical/Physiology/9.html>
4. Иммунологические методы диагностики инфекционных заболеваний <http://www.medicum.nnov.ru/doctor/library/immunology/Lolor/22.php>
5. Иммуитет. Лекции <http://sarcoidosis.by.ru/likbez/immuno/les1.htm>
6. Лимфатическая система http://www.anatomy.tj/lymphatic_system.php
7. Механизмы формирования иммунитета <http://www.privivki.ru/immunitet/immunitet.htm>
8. Антитела. Доменная структура иммуноглобулина <http://www.xumuk.ru/biochem/288.html>

Обучающие программы по патофизиологии иммунной системы и иммунологии:

Функции лимфатической системы

<http://www.youtube.com/watch?v=hmy3zSGyiW&feature=related>

Иммунная система

<http://www.youtube.com/watch?v=oq9TGJdZ3TE>

Иммунная система в действии

<http://www.youtube.com/watch?v=RakopxHwLgs&feature=related>

Immune System - Natural Killer Cell

<http://www.youtube.com/watch?v=HNP1EAYLhOs&feature=fvwr>

The Immune System Overview and Tutorial - Innate and Adaptive

<http://www.youtube.com/watch?v=HAjIekQvnVU&feature=related>

Mechanism of Immune Regulation

<http://www.youtube.com/watch?v=nuNulM0icus&feature=related>

Антигены и антитела

<http://www.youtube.com/watch?v=IYWleQx-Rec>

MHC Class 1

<http://www.youtube.com/watch?v=zDuFcF28QGY&feature=related>

Major Histocompatibility Complex

<http://www.youtube.com/watch?v=dsbOW0l8QYY&feature=related>

Клеточный иммунитет

<http://www.youtube.com/watch?v=DGRpQ5IP7T4>

Работа лимфоцита (Work of Lymphocyte)

http://www.youtube.com/watch?v=_E91rlMap6Q&feature=related

Immune System - Natural Killer Cell

<http://www.youtube.com/watch?v=HNP1EAYLhOs&feature=fvwr>

Вирусы и Иммунитет

<http://www.youtube.com/watch?v=TxPNea7zE8o&feature=related>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Иммунология» используются: аудитории 231 Высшей школы Живых систем «Учебная лаборатория иммунологии и молекулярной биологии»; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение.

В аудитории, помимо общелабораторного оборудования имеется;

1. Ламинарный боксы-5 шт
2. Инкубатор-CO2 MCO-15AC, Sanyo (Япония)
3. Научно-исследовательский инвертированный бинокулярный микроскоп «Олимпус»
4. Микроскопы (прямой бинокулярный) «Олимпус» 16 шт
5. Центрифуги напольная с охлаждением в комплекте с ротором-крестовиной-2шт
6. Центрифуга для центрифугирования малых объемов без охлаждения
7. Весы аналитические «Сарториус»
8. Система очистки воды
9. Мультиформатный микропланшетный ридер
10. Термошейкер ST-3 «Биосан»
11. Устройство для промывания микропланшет «WellWash 4 MK 2»
12. Мойка ультразвуковая
13. Проточный цитофлюориметр, производство компании «ACCURI»(США)
14. Дозаторы одноканальные HTL переменного объема 0,1-20-500-1000-10000 мкл серии Lab Mate Soft и другое лабораторное оборудование

В лаборатории организован культуральный блок.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык (английский)»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Островерхая Ирина Владимировна, кандидат филологических наук,
доцент Высшей школы лингвистики

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Иностранный язык (английский)».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий.
8. Фонд оценочных средств.
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля.
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Наименование дисциплины

Наименование: «Иностранный язык (английский)»

Цель освоения дисциплины: изучение английского языка, ориентированное на формирование у обучающихся навыков практического владения английским языком.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык (английский)» участвует в формировании у обучающихся универсальной компетенции **УК-1**:

«Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектной деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия»

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектной деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе	УК-1.1 Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	Знать: приемы и особенности поиска информации. Уметь: находить информацию по заданной тематике в различных источниках. Владеть: приемами поиска, обобщения и систематизации информации.
	УК-1.6 Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения и осуществляет переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей	Знать: основы деловой коммуникации с учетом социокультурных особенностей межличностного и межкультурного общения. Уметь: устно и письменно общаться на английском языке в рамках межличностного и межкультурного общения. Владеть: основами деловой коммуникации, характерными для межличностного и межкультурного взаимодействия.

социального взаимодействия	УК-1.11 Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели	Знать: приемы эффективной организации процесса обучения. Уметь: составлять план самообразования, отбирать актуальные источники для обучения и работать с ними; ставить учебные цели, вырабатывать самодисциплину, справляться с ленью и прокрастинацией. Владеть: навыками управления временем и грамотного распределения дел.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык (английский)» (Б1.О.07) представляет собой дисциплину обязательной части Блока 1 подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения.

Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

Объем самостоятельной работы определяется основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю.

5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Наименование раздела	Содержание раздела

Семестр 1	
Тема 1. Визитная карточка.	Личная информация. Интересы. Вкусы и предпочтения. Жизненный опыт. Семья. Друзья. Общение. Любимые занятия.
Тема 2. Университет.	Университет. Профессиональное образование. Ученая степень. Научная деятельность. Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта. Историческое наследие: Университет «Альбертина».
Тема 3. Биология как наука.	Термин «биология». Ключевые понятия. Отрасли. Таксономия и систематика
Тема 4. Краеведение. Часть 1.	Родной край. Калининградская область. Калининград. Янтарь: цвет, инклюзы, свойства, добыча, обработка, мифы и легенды.
Тема 5. Проектная деятельность.	Разработка учебного проекта по выбранной тематике.
Тема 6. Грамматика.	Времена группы Simple активного залога. Времена группы Simple пассивного залога. Настоящие времена активного залога. Прошедшие времена активного залога. Будущие времена активного залога. Обобщение времен активного залога.
Тема 7. Самостоятельная языковая практика.	Английская фразеология.
Семестр 2	
Тема 8. Клетка.	История открытия клетки. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Строение прокариотической и эукариотической клетки. Растительная клетка. Животная клетка. Органеллы и их функции.
Тема 9. Царство растений.	Царство растений. Фотосинтез. Питание и дыхание растений. Тропизм. Двудольные растения. Строение цветка. Растительные символы стран. Полевая летняя практика по ботанике.
Тема 10. Ботанический сад.	Ботанический сад. Коллекции растений. Деятельность. Наиболее известные ботанические сады. Ботанический сад БФУ им. И. Канта.
Тема 11. Резюме. Сопроводительное письмо.	Правила составления. Шаблон. Клише. Формат. Оформление. Стил.
Тема 12. Краеведение. Часть 2.	Родной край. Калининградская область. Национальные парки. Куршская коса. Балтийское море. Природа и фауна. Прибрежные города. Города-курорты. Достопримечательности.
Тема 13. Проектная деятельность.	Разработка учебного проекта по выбранной тематике.
Тема 14. Грамматика.	Времена активного залога (Active Voice Tenses). Времена пассивного залога (Passive Voice Tenses). Модальные глаголы: ситуативное использование. Модальные глаголы: прагматическое использование. Степени сравнения имен прилагательных. Согласование времен. Прямая и косвенная речь.
Тема 15. Самостоятельная языковая практика.	Практикум по аудированию. Часть 1.
Семестр 3	

Тема 16. Летняя практика и летние каникулы.	Летняя практика по ботанике. Летняя практика по зоологии. Летние каникулы. Поездки и путешествия.
Тема 17. Культура питания.	Продукты. Прием пищи. Учреждения питания. Органическая еда. Здоровое питание. Меню. Способы приготовления пищи. Кулинарные традиции. Праздничные блюда. Фирменные рецепты.
Тема 18. Царство животных.	Царство животных. Беспозвоночные. Позвоночные. Вымершие виды. Виды, находящиеся под угрозой исчезновения.
Тема 19. Домашние питомцы и бездомные животные.	Виды питомцев. Правила содержания. Прививки. Особенности ухода. Ответственность. Проблема бездомных животных.
Тема 20. Типы отношений между организмами. Цепи питания.	Симбиоз. Мутуализм. Комменсализм. Хищничество. Аллелопатия. Конкуренция. Паразитизм. Продуценты. Консументы. Редуценты. Цепи питания.
Тема 21. Информационное письмо.	Формат и правила составления информационного письма. Виды академического взаимодействия.
Тема 22. Краеведение. Часть 3.	Родной край. Калининградская область. Балтийская кухня. Региональная геральдика.
Тема 23. Проектная деятельность.	Разработка учебного проекта по выбранной тематике.
Тема 24. Грамматика.	Времена активного залога. Времена пассивного залога. Фразовые глаголы. Сослагательное наклонение. Условные предложения.
Тема 25. Самостоятельная языковая практика.	Английское аффиксальное словообразование.
Семестр 4	
Тема 26. Экология.	Окружающая среда. Экология. Экологические проблемы. Виды загрязнений. Раздельный сбор отходов. Фракции вторсырья. Сортировка отходов. Коды переработки. Углеродный след. Концепция “Zero Waste (Ноль Отходов)”.
Тема 27. Грибы. Водоросли. Лишайники.	Грибы: строение, питание, размножение. Открытие пенициллина. Водоросли: общая информация. Лишайники: общая информация.
Тема 28. Системы органов.	Органы и их функции. Системы органов.
Тема 29. Исследователи.	Открытия. Исследователи. Технологии.
Тема 30. Бактерии.	Микробиология. Виды бактерий. Характеристика бактерий. Эндоспоры. Антибиотики. Резистентность к антибиотикам. Персоналии.
Тема 31. Письмо-приглашение. Письмо-предложение. Письмо-заказ.	Правила оформления и написания письма-приглашения, письма-предложения, письма-заказа.
Тема 32. Краеведение. Часть 4.	Родной край. Калининградская область. Города и населенные пункты Калининградской области. Выдающиеся люди. Достопримечательности.
Тема 33. Проектная деятельность.	Разработка учебного проекта по выбранной тематике.
Тема 34. Грамматика.	Фразовые глаголы. Сложное дополнение.

	Сложное подлежащее. Инфинитив, причастие, герундий. Особые случаи употребления артикля.
Тема 35. Самостоятельная языковая практика.	Практикум по аудированию. Часть 2.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема	Примерный перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся (может быть дополнен новыми материалами)
Семестр 1	
ЭУМК: «Иностранный язык (английский). 06.03.01 Биология. Семестр 1, 2026–2027 уч.г.» (https://eios.kantiana.ru)	
Тема 1. Визитная карточка.	- Учебный материал «Моя визитная карточка (My Visiting Card)». - Обучающая электронная презентация «Идиомы, характеризующие черты личности, характер и привычки человека (Personality, Character, and Habits Idioms)».
Тема 2. Университет.	- Учебный материал «Университет (University)». - Презентационный электронный текст «Иммануил Кант (Immanuel Kant)». - Интерактивные тесты.
Тема 3. Биология как наука.	- Учебный материал «Биология как наука (Biology as a Science)». - Интерактивные тесты.
Тема 4. Краеведение. Часть 1.	- Презентационный электронный текст «Янтарь (Amber)». - Комплект обучающих карточек по краеведению (часть 1). - Интерактивные тесты.
Тема 5. Проектная деятельность.	- Методическая записка к проекту (цель, план, продукт).
Тема 6. Грамматика.	- «Практикум по английской грамматике: семестр 1».
Тема 7. Самостоятельная языковая практика.	- «Практикум по английской фразеологии».
Семестр 2	
ЭУМК: «Иностранный язык (английский). 06.03.01 Биология. Семестр 2, 2026–2027 уч.г.» (https://eios.kantiana.ru)	
Тема 8. Клетка.	- Учебный материал «Клетка. Прокариоты (Cell. Prokaryotes)». - Учебный материал «Клетка. Эукариоты (Cell. Eukaryotes)». - Интерактивные тесты.
Тема 9. Царство растений.	- Учебный материал «Царство растений (Plant Kingdom)». - Презентационный электронный текст «Цветочные символы Соединённого Королевства (Plant Emblems of the UK)». - Интерактивные тесты.
Тема 10. Ботанический сад.	- Материалы Интернет-сайта Ботанического сада БФУ им. И. Канта. - Учебный материал «Ботанический сад (Botanical Garden)». - Интерактивные тесты.
Тема 11. Резюме.	- Учебно-методическая разработка «Резюме (Resume)».

Сопроводительное письмо.	- Учебно-методическая разработка «Сопроводительное письмо (Cover Letter)». - Интерактивные тесты.
Тема 12. Краеведение. Часть 2.	- Комплект обучающих карточек по краеведению (часть 2). - Интерактивные тесты.
Тема 13. Проектная деятельность.	- Методическая записка к проекту (цель, план, продукт).
Тема 14. Грамматика.	- «Практикум по английской грамматике: семестр 2».
Тема 15. Самостоятельная языковая практика.	- «Практикум по аудированию. Часть 1».
Семестр 3	
ЭУМК: «Иностранный язык (английский). 06.03.01 Биология. Семестр 3, 2027–2028 уч.г.» (https://eios.kantiana.ru)	
Тема 16. Летняя практика и летние каникулы.	- Учебный материал «Летняя практика по ботанике (Botany Summer Practice)». - Учебный материал «Летняя практика по зоологии (Zoology Summer Practice)». - Интерактивные тесты.
Тема 17. Культура питания.	- Презентационный электронный текст «Салат Оливье (Olivier Salad)». - Учебно-методическая разработка «Национальная кухня (National Cuisine)». - Интерактивные тесты.
Тема 18. Царство животных.	- Учебный материал «Царство животных (Animal Kingdom)». - Интерактивные тесты.
Тема 19. Домашние питомцы и бездомные животные.	- Учебный материал «Питомцы (Pets)». - Интерактивные тесты.
Тема 20. Типы отношений между организмами. Цепи питания.	- Учебный материал «Типы отношений между организмами (Relationships between Organisms)». - Учебный материал «Цепи питания (Food Chains)». - Интерактивные тесты.
Тема 21. Информационное письмо.	- Учебно-методическая разработка «Информационное письмо (Information Letter)». - Интерактивные тесты.
Тема 22. Краеведение. Часть 3.	- Комплект обучающих карточек по краеведению (часть 3). - Интерактивные тесты.
Тема 23. Проектная деятельность.	- Методическая записка к проекту (цель, план, продукт).
Тема 24. Грамматика.	- «Практикум по английской грамматике: семестр 3».
Тема 25. Самостоятельная языковая практика.	- «Практикум по английскому словообразованию».
Семестр 4	
ЭУМК: «Иностранный язык (английский). 06.03.01 Биология, Семестр 4, 2027–2028 уч.г.» (https://eios.kantiana.ru)	
Тема 26. Экология.	- Презентационный электронный текст «Ноль отходов. Принцип 5Rs (Zero Waste and 5Rs Concept)». - Презентационный электронный текст «Природоохранный статус (Conservation Status)». - Интерактивные тесты.

Тема 27. Грибы. Водоросли. Лишайники.	- Учебный материал «Грибы (Fungi)». - Учебный материал «Водоросли (Algae)». - Учебный материал «Лишайники (Lichens)». - Интерактивные тесты.
Тема 28. Системы органов.	- Учебный материал «Системы органов и их функции (Organ Systems and their Functions)». - Интерактивные тесты.
Тема 29. Исследователи.	- Презентационный текст «Собаки в космосе (Dogs in Space)». - Презентационный текст «Иммануил Кант (Immanuel Kant)» - Интерактивные тесты.
Тема 30. Бактерии.	- Учебный материал «Бактерии (Bacteria)». - Интерактивные тесты.
Тема 31. Письмо-приглашение. Письмо-предложение. Письмо-заказ.	- Учебно-методическая разработка «Деловые письма (Business Letters)». - Интерактивные тесты.
Тема 32. Краеведение. Часть 4.	- Комплект обучающих карточек по краеведению (часть 4). - Интерактивные тесты.
Тема 33. Проектная деятельность.	- Методическая записка к проекту (цель, план, продукт).
Тема 34. Грамматика.	- «Практикум по английской грамматике: семестр 4».
Тема 35. Самостоятельная языковая практика.	- «Практикум по аудированию. Часть 2».

7. Методические рекомендации по видам занятий

Рекомендации по самостоятельному изучению учебного материала:

- конспектируйте учебный материал;
- детально изучайте текстовую информацию;
- подчеркивайте или выделяйте маркером важные положения и фрагменты изучаемого текстового материала;
- составляйте список ключевой лексики по изучаемой теме: английской слово или выражение, транскрипция, перевод;
- накапливайте глоссарий: английское слово и его определение на английском языке;
- составляйте рабочий англо-русский фразовый словарь в рамках каждой изучаемой темы;
- записывайте уточняющие вопросы по изучаемому материалу для последующего обсуждения с преподавателем и другими обучающимися во время аудиторной работы в классе.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Освоение дисциплины «Иностранный язык (английский)» по модели «смешанного обучения» в формате «перевернутый класс» предполагает, что одной из ведущих форм получения знаний является самообучение в ходе самостоятельной работы. Обучающиеся должны научиться самостоятельно работать с различными форматами образовательных ресурсов и современными техническими средствами.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- *репродуктивная самостоятельная деятельность* предполагает самостоятельное изучение учебного материала (чтение, заучивание, запоминание, повторение и др.);

- *познавательно-поисковая самостоятельная деятельность* предполагает самостоятельный поиск необходимой информации по учебной проблеме, написание сочинений и сообщений, подготовку обзора или доклада и др.;

- *творческая самостоятельная деятельность* предполагает участие в научно-исследовательской работе, разработку творческо-образовательных проектов, выполнение специальных творческих заданий и др.

Рекомендации по самостоятельной разработке образовательного «продукта» (электронной презентации и сопровождающего ее устного сообщения):

- выберите тему и проведите поисковую работу в библиотеке или в Интернете;
- ознакомьтесь с содержанием найденных источников;
- составьте план проекта: устного выступления и электронной презентации;
- отберите и скомпонуйте текстовый и иллюстративный материал;
- отдельно оформите список использованных источников;
- помните о том, что в проекте необходимо представить материал логично и лаконично;
- помните о том, что важной составляющей проекта является его правильное озвучивание, поэтому научитесь правильно читать и произносить материал проекта;
- готовя текст проекта, помните о правильном порядке слов английского предложения и используйте правильные грамматические формы слов;
- уделите отдельное внимание цветовому оформлению электронной презентации;
- каждый слайд электронной должен представлять собой необходимое звено повествования и работать на общую идею проекта;
- пользуйтесь готовыми шаблонами при выборе стиля символов и цвета фона;
- не перегружайте слайд лишними деталями и информацией – вместо одного сложного слайда лучше представить несколько простых;
- сведите до минимума дополнительные эффекты, чтобы привлечь внимание зрителя к ключевым моментам проекта;
- текст на электронной презентации, сопровождающей устное выступление, должен быть представлен тезисно без полных предложений (содержащих подлежащее).

Пример слайда и сопровождающего его устного текста:

Что представлено на слайде	Что озвучивается
Purpose: - give an outline of teaching English for Specific Purposes techniques [визуализация]	My today's speech is aimed at giving an outline of teaching English for Specific Purposes techniques. I would try to cover the most widely used and the most efficient techniques of teaching professional English language to Bachelor and Master Programmes students which are used by foreign and Russian higher education teachers.

Рекомендации по самостоятельной работе с текстом:

- прочитайте текст целиком, не пользуясь словарем (просмотровое чтение);
- поработайте с каждым предложением, выписывая слова из словаря и подбирая необходимые значения (анализирующее чтение);
- прочитайте текст еще раз, последовательно переводя его на русский язык, останавливаясь на местах, трудных для перевода (синтезирующее чтение);
- проанализируйте содержание текста, выделяя основные идеи, ключевые слова и понятия;
- составьте вариант пересказа текста;
- перескажите текст.

Рекомендации по самостоятельному поиску информации в Интернете:

- четко формулируйте поисковый запрос;
- помните о том, что наиболее существенная информация не всегда попадает на первые строчки результатов поиска, поэтому не ленитесь заглядывать на последующие страницы выдачи;
- не ограничивайтесь одной поисковой системой, поскольку они используют разные алгоритмы;
- используйте специальный поисковый синтаксис (например: для поиска точной фразы заключайте ее в кавычки (“Cat in the bag”); если вы забыли одно или два слова в цитате, замените их звездочкой (The smallest * is a masterpiece);
- для поиска по сайту используйте сочетание клавиш Ctrl+F или Command+F;
- проверяйте достоверность информации: пользуйтесь только подтвержденными источниками – официальными сайтами организаций, серьезными научными и культурными порталами; заходите в раздел «О сайте», чтобы посмотреть, кому он принадлежит, как давно работает и как себя позиционирует; используйте факты и цифры, если на сайте указан источник; обратите внимание на дату публикации, чтобы понять, не устарела ли указанная информация.

Методические рекомендации по организации контактной работы

Обучение по модели «смешанного обучения» в формате «перевернутый класс» инвертирует традиционные методы преподавания, а его реализация основывается на базовом принципе: непосредственное обучение проводится вне аудиторного занятия, а практика и применение знаний осуществляется в рамках аудиторного занятия.

Схема модели «перевернутый класс»:

Домашняя работа (Самостоятельная работа)	Работа на аудиторном занятии (Контактная работа)
- Изучение нового материала	- Практическая работа, направленная на закрепление материала, изученного дома
	- Обсуждение вопросов и промежуточный контроль изученного
	- Разработка индивидуального или группового творческо-образовательного проекта
	- Контроль изученного материала

Рекомендации по организации освоения учебной темы по модели «перевернутый класс»:

Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся
1. Подготовительный этап	
- подбирает и / или создает учебный материал; - составляет методические рекомендации по работе с учебным материалом; - подбирает и разрабатывает комплект практических заданий, направленных на выработку соответствующих знаний, умений и навыков	-
2. Организационный этап	
- проведение «мозгового штурма» по	- участвуют в «мозговом штурме» по

определение ключевых моментов изучаемой темы	определению ключевых моментов изучаемой темы
- представление плана работы по освоению темы	- знакомятся с планом работы по освоению темы
- первичное введение активной тематической лексики (терминов и коллокаций)	- отрабатывают правильное произношение активной тематической лексики
3. Этап самообучения	
-	- самостоятельно работают с учебным материалом по теме с учетом методических рекомендаций; - составляют вопросы, требующие пояснения со стороны преподавателя
4. Этап актуализации знаний	
- предлагает обучающимся ряд заданий, направленных на отработку активного материала в рамках изучаемой темы	- принимают участие в выполнении заданий, направленных на отработку материала в изучаемой теме
- отвечает на вопросы обучающихся	- задают вопросы, направленные на уточнение определенных моментов в рамках изучаемой темы
- организует индивидуальную или групповую проектную деятельность по разработке творческо-образовательного «продукта»	- участвуют в индивидуальной или групповой проектной деятельности по разработке творческо-образовательного «продукта»
5. Контрольно-коррекционный этап	
- организует проверку приобретенных знаний (в том числе с использованием платформы онлайн обучения)	- выполняют задания, направленные на проверку приобретенных знаний (в том числе с использованием платформы онлайн обучения)
- организует сессию по презентации проектов, разработанных обучающимися	- представляют разработанные творческо-образовательного «продукты»
- организует самооценку и взаимную оценку творческо-образовательных «продуктов», созданных обучающимися	- участвуют в самооценке и взаимной оценке творческо-образовательных «продуктов»
- организует коррекцию типичных ошибок, допущенных обучающимися в ходе выполнения контрольного задания и презентации проектов	- участвуют в коррекции ошибок, допущенных в ходе выполнения контрольного задания и презентации проектов
6. Рефлексивный этап	
- организует опрос с целью изучения мнения обучающихся об организации освоения соответствующей темы по модели «перевернутый класс»	- участвуют в опросе по изучению специфики освоения изучаемой темы по модели «перевернутый класс»
7. Обобщающий этап	
- обобщает полученные результаты	- знакомятся с результатами, полученными в ходе предоставления обратной связи
- совместно разрабатывают рекомендации по совершенствованию дальнейшей работы по модели «перевернутый класс»	

Рекомендации по подбору учебного материала:

- используйте учебный теоретический материал в различных формах – электронный презентационный текст, учебный материал, статья, глава учебника, обучающая электронная презентация, сайт в Интернете и др.;
- совершенствуйте собственные навыки качественного педагогического дизайна: научитесь разрабатывать и визуально привлекательно оформлять авторский учебный материал, предлагаемый обучающимся.

Рекомендации по организации практической деятельности обучающихся:

- для проверки и активизации изученного материала используйте различные формы практической деятельности: тренировочные упражнения, закрытые и открытые тесты, игры, дискуссии, обсуждения, круглые столы, пресс-конференции, викторины и др.;
- используйте учебное время аудиторного занятия для групповой работы, выполняя которую, обучающиеся могут сотрудничать и взаимодействовать между собой в решении практической задачи;
- организуйте индивидуальную работу с обучающимися в зависимости от уровня их языковой компетентности и оказывайте им помощь в выстраивании индивидуальной образовательной траектории;
- для обеспечения постоянной и непрерывной связи с обучающимися целесообразно создать совместную Беседу в социальной сети ВКонтакте;
- для воспитания ответственности и самоорганизации обучающихся целесообразно проводить контроль изученного материала с помощью инструментов университетской платформы онлайн обучения.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенции
		текущий контроль
Темы 1–7 Темы 8–15 Темы 16–25 Темы 26–35	УК-1	Устное высказывание, устный контроль активной лексики, сочинение, тест, электронная презентация и др.
Тема 5 Тема 13 Тема 23 Тема 33	УК-1	Интеллектуально-творческий продукт проекта (электронный презентационный текст, инфокарта, электронный пост, плакат, постер, электронная статья, викторина, кроссворд, набор тематических карточек и др.).

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые проектные задания:

1. Speak / Write a post on your university studies.
2. Speak / Write a composition on your visit to the IKBFU's Botanical Garden.
3. Speak / Write a motivating composition on the separate collection of wastes belonging to a particular fraction.
4. Speak / Write an advertising post on visiting a unique natural place.
5. Prepare a presentation on national cuisine.
6. Prepare a presentation on a cooking recipe.
7. Prepare a presentation on pets.
8. Make a post (textual and visual information) on amber.
9. Prepare a presentation on a place in the Kaliningrad Region.
10. Prepare a presentation on a scientist.

Типовой тест по грамматике:

1. A panda bamboo stems.
(A) eat (B) eats (C) is eat (D) eating
2. My friend an interesting report at the conference a week ago.
(A) maked (B) makes (C) made (D) was made
3. Penguins are birds, but they
(A) don't fly (B) doesn't fly (C) doesn't flies (D) isn't fly
4. What subjects at university?
(A) does study Ann (B) does Ann study (C) do Ann study (D) do study Ann
5. Cats usually catch
(A) mouses (B) mouse (C) mices (D) mice
6. The University is named Immanuel Kant.
(A) for (B) after (C) with (D) at
7. A wild cornflower in crop fields.
(A) is found (B) are found (C) had found (D) were found
8. First snowdrops in my garden by the beginning of March.
(A) appeared (B) were appearing (C) had appeared (D) was appearing
9. your cat catch a mouse yesterday?
(A) Did (B) Was (C) Does (D) Will
10. Please, be quiet! I an important e-mail.
(A) write (B) am writing (C) has been writing (D) have written
11. This farm ecologically clean cucumbers for 2 years.
(A) is producing (B) produced (C) produces (D) has been producing
12. you ever to India?
(A) Have / been (B) Did / be (C) Will / be (D) Has / been
13. Trees the lungs of the Earth.
(A) called (B) is called (C) are called (D) have called
14. The lecture on air pollutants tomorrow by Professor Petrov.
(A) was delivered (B) will be delivered (C) has been delivered (D) will deliver
15. The boy is interested dinosaurs.
(A) at (B) with (C) on (D) in
16. I think this film is film in the whole world!
(A) the best (B) best (C) better (D) the better
17. delegates took part in our conference.

- (A) Two hundred (B) Two hundreds (C) Two hundred of (D) Two hundreds of
18. These students are environmental, their aim is to protect the environment.
(A) activities (B) activists (C) activate (D) active
19. This Internet library offers over 13,000 e-texts for a free
(A) install (B) store (C) download (D) device
20. The of our flight was due to bad weather.
(A) reception (B) reservation (C) delay (D) itinerary
21. are insects that make honey and can sting.
(A) Hens (B) Frogs (C) Cows (D) Bees
22. Move the around the screen with the mouse.
(A) cursor (B) device (C) printer (D) disk
23. I always use a light green to mark important sentences in the text.
(A) stapler (B) highlighter (C) rubber (D) poster
24. Tom is my nephew. He is a son of my
(A) father (B) grandfather (C) father-in-law (D) brother
25. I'm finishing my programming course, so next week I'll have a for completion!
(A) poster (B) vocabulary (C) certificate (D) marker

Типовые задания по говорению:

1. Speak on biology as a science.
2. Speak on the IKBFU's Botanical Garden.
3. Speak on the discovery of the cell.
4. Speak on prokaryotes.
5. Speak on eukaryotes.
6. Speak on amoeba.
7. Speak on the plant kingdom.
8. Speak on separate waste collection.
9. Speak on fungi.
10. Speak on algae.
11. Speak on lichens.
12. Speak on the animal kingdom.
13. Speak on the pets.
14. Speak on homeless animals.
15. Speak on relationships between organisms and food chains.
16. Speak on systems of organs and their functions.

Типовой тест по профессиональным темам:

1. The scientific name of an organism is obtained from its
(A) family and genus (B) genus and species (C) family and species
2. Jellyfish and anemones are
(A) Cnidarians (B) Myriapods (C) Arachnids (D) Annelids
3. Oak, birch, poplar, maple, chestnut, and hawthorn are trees.
(A) coniferous (B) deciduous
4. Animals without backbones are called '.....'
(A) vertebrates (B) invertebrates
5. can be both edible and deadly poisonous.
(A) Mushrooms (B) Toadstools
6. Flowering plants are called '.....'
(A) angiosperms (B) gymnosperms
7. Bats belong to Chiroptera order meaning '.....'
(A) false feet (B) false teeth (C) hand-wing
8. Parasites and saprophytes feed by releasing

- (A) enzymes (B) hyphae (C) gills
9. algae are classified as bacteria, called 'cyanobacteria'.
(A) Red (B) Brown (C) Diatom (D) Blue-green
10. Gametophytes give
(A) sex cells (B) spores
11. Prokaryotes are cells the nucleus.
(A) with (B) without
12. Amoeba's pseudopods are foot-like structures.
(A) temporary (B) permanent
13. In the scientific name 'Boletus edulis' Boletus stands for the
(A) order (B) class (C) genus (D) species
14. Beetles, ants, flies, bees, and fleas belong to
(A) Crustaceans (B) Myriapods (C) Arachnids (D) Insects
15. Saprophytes live off
(A) living organisms (B) plant and animal remains
16. Vertebrates usually have two pairs of
(A) eyes (B) ears (C) limbs
17. Eukaryotes are cells which
(A) don't have any nucleus (B) have a distinct nucleus
18. An amoeba consists of
(A) a single cell (B) two cells (C) millions of cells
19. Lichens are a symbiosis between
(A) algae and fungi (B) animals and algae (C) plants and fungi
20. Spiders, scorpions, and mites belong to
(A) Annelids (B) Cnidarians (C) Crustaceans (D) Arachnids
21. Acids make the litmus paper change its colour to
(A) yellow (B) red (C) green (D) blue
22. Mutualism, commensalism, and parasitism are types of
(A) antibiosis (B) predation (C) symbiosis (D) neutralism
23. The nuclear region of the prokaryotic cell is called '.....'.
(A) nucleolus (B) nucleus (C) capsule (D) nucleoid
24. Some invertebrates have a hard flexible casing called '.....'.
(A) scales (B) a limb (C) a cartilage (D) an exoskeleton
25. The relationship between the hermit crab and the sea anemone is
(A) competition (B) neutralism (C) mutualism (D) predation

Пример теста с заданиями закрытого типа:

1. Penguins are birds, but they
don't fly doesn't fly doesn't flies isn't fly
2. First snowdrops in my garden by the beginning of March.
appeared were appearing had appeared was appearing
3. I think this film is film in the whole world.
dullest the dullest most dullest the most dullest
4. delegates took part in our conference.
Two hundred Two hundreds Two hundred of Two hundreds of
5. The university in 1957.
was found found was founded founded
6. Please, be quiet! I an important e-mail.
write am writing has been writing have written
7. My granny the scarf for me yet.
have not knitted did not knit has not knitted had not knitted
8. I to Moscow five times so far.

- have been has been had been was were
9. While Mother was cooking dinner, the children computer games.
- was playing were playing played had been playing
10. By the beginning of the next week, Tom his report.
- will finish will be finishing will have finished will have been finishing
11. This Internet library offers over 13,000 e-texts for a free
- download install store device
12. The of our flight was due to bad weather.
- itinerary reception reservation delay
13. are insects that make honey and can sting.
- Hens Frogs Cows Bees
14. Bear are born blind.
- kittens puppies cubs colts
15. I always use a light green to mark important sentences in the text.
- stapler rubber highlighter poster
16. John was said the strongest guy in the town.
- to being be to be has been
17. Jim didn't seem to her story.
- to listening to be listening listening be listened
18. The lecture on TV every year on the World Biodiversity Day.
- shown is shown was showing will show
19. Remind me my mother in the afternoon.
- to call calling to called to being called
20. This scientific article next month.
- will publish will be publish is published will be published
21. By the time he called us, we our work.
- finished had finished are finishing were finishing
22. They a new vaccine this year.
- have invented invented has invented were invented
23. These discoveries were similar each other.
- on by to in
24. Do you see the No Parking sign? You park here.
- cannot should not ought not to must not
25. This picture at the moment.
- is being created created has been created will be created
26. We have to wait for her because she her paper for 50 minutes.
- is writing was writing has been writing has written
27. Our friend came from London, he speak English fluently.
- can could must had to
28. We don't mind you.
- helping to help being helped will help
29. This work by my scientific supervisor.
- is controlled controls will control has controlled
30. When they arrived, we controversial issues.
- were discussed were discussing discussed will discuss

Пример теста по грамматике с заданиями открытого типа:

- Fill in the gap with the correct form of the given word. Do not use contacted forms!
She is known (be) a bioengineer.
- Fill in the gap with the correct form of the given word. Do not use contacted forms!
Dr. Brown is doing something on his laptop. He seems (create) a new task.
- Fill in the gap with the correct form of the given word. Do not use contacted forms!

- If you come to me tomorrow, I (help) you.
4. Fill in the gap with the correct form of the given word. Do not use contacted forms!
This book (write) from January to December last year.
5. Fill in the gap with the correct form of the given word. Do not use contacted forms!
This application (use) in pandemic all over the world in 2020.
6. Fill in the gap with the correct preposition.
They offered us this tool, but we turned it because it was low-quality.
7. Fill in the gap with the correct form of the given word. Do not use contacted forms!
If you wash these test tubes, it (simplify) your future work.
8. Fill in the gap with the derivative of the given word.
The (long) of the Volga is 3,530 kilometers.
9. Fill in the gap with the correct form of the given word. Do not use contacted forms!
Are you interested in (finish) this work?
10. Fill in the gap with the correct preposition.
Mary was listening to music her mobile phone.
11. Fill in the gap with the derivative of the given word.
This faculty offers a wide (vary) of different directions.
12. Fill in the gap with the correct form of the given word. Do not use contacted forms! Type full words!
Unless he went to London, he (miss) his chance to change his job.
13. Fill in the gap with the derivative of the given word.
Here is some brief (inform) for everybody.
14. Fill in the gap with the correct form of the word. Do not use contacted forms! Type full words!
If they (work) thoroughly, they would have passed their exam yesterday.
15. Fill in the gap with the correct form of the given word. Do not use contacted forms!
The art museum (build) at the moment in our city.
16. Fill in the gap with the correct form of the given word.
My friend (make) an interesting report at the conference a week ago.
17. Fill in the gap with the derivative of the given word.
They are environmental (active), their aim is to protect the environment.
18. Fill in the gap with the correct form of the given word.
Cats usually catch (mouse)
19. Fill in the gap with the derivative of the given word.
That (zoology) spent a long time living with monkeys.
20. Fill in the gap with the correct preposition.
The academic year consists two semesters.
21. Fill in the gap with the correct preposition.
I am looking a new job now.
22. Fill in the gap with the correct preposition.
The little boy is afraid big dogs.
23. Fill in the gap with the correct form of the given word.
The farm (produce) ecologically clean cucumbers 2 years ago.
24. Fill in the gap with the correct form of the given word.
We will have dinner when the film (start)
25. Fill in the gap with the correct form of the given word.
Dogs are usually (friendly) than cats.
26. Fill in the gap with the correct form of the given word. Do not use contacted forms!
If Tom had had free time, he (watch) a film.
27. Fill in the gap with the correct form of the given word. Do not use contacted forms!
If I (have) enough money, I would buy a new laptop.
28. Fill in the gap with the derivative of the given word.

- The (lecture) is trying to settle the audience down.
29. Fill in the gap with the derivative of the given word.
Give the child artificial (respire) if needed.
30. Fill in the gap with the derivative of the given word.
The (research) are repeating the experiment on rats.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине «Иностранный язык (английский)» осуществляется в соответствии с действующей в БФУ им. И. Канта Балльно-рейтинговой системе (БРС).

Промежуточная аттестация по 1 и 3 семестрам в форме «зачета»

В 1 и 3 семестрах промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом суммы баллов, набранных обучающимся в семестре в ходе текущего контроля согласно БРС. Перечень заданий с указанием количества баллов отражается в Рейтинг-плане обучающегося по дисциплине. Максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам. Итоговая оценка по дисциплине выставляется по результатам суммы рейтинговых баллов по дисциплине за семестр в соответствии со следующей шкалой:

55–100 – «зачтено»

0–54 – «не зачтено»

Промежуточная аттестация по 2 и 4 семестрам в форме «экзамена»

Во 2 и 4 семестрах промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (с оценкой). Итоговая оценка по дисциплине выставляется по результатам суммы рейтинговых баллов по дисциплине за текущую и промежуточную аттестацию. Максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам (70 баллов за текущий контроль + 30 баллов за промежуточную аттестацию). Обучающемуся необходимо набрать минимум 10 баллов за промежуточную аттестацию – в таком случае эти баллы суммируются с количеством баллов, полученных обучающимся за текущий контроль. Если за промежуточную аттестацию обучающийся набирает менее 10 баллов, то по дисциплине выставляется оценка «не удовлетворительно» независимо от того, сколько баллов было получено обучающимся в ходе текущего контроля.

Шкала перевода рейтинговых баллов в 5-балльную систему оценивания:

86–100 баллов – «отлично»

71–85 баллов – «хорошо»

55–70 баллов – «удовлетворительно»

0–54 баллов – «не удовлетворительно»

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки)	Пятибалльная шкала (академическая)	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая)

		сформированности)	оценка		оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86–100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i>	хорошо	зачтено	71–85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55–70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Дюканова, Н. М. Английский язык : учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 319 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006254-9. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815603> – Режим доступа: по подписке.

2. Островерхая, И. В. Английский язык для биологов. Часть 1 : Учебное пособие / И. В. Островерхая. – Калининград : Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 2024. – 84 с. – ISBN 978-5-9971-0925-7. – Режим доступа: URL: <https://elibrary.ru/kqnevt>

3. Островерхая, И. В. Английский язык для биологов. Часть 2 : Учебное пособие / И. В. Островерхая. – Калининград : Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 2025. – 64 с. – ISBN 978-5-9971-0985-1. – Режим доступа: URL: <https://elibrary.ru/zzwinx>

Дополнительная литература

1. Яшина, Т. А. Английский язык для делового общения : учебное пособие / Т. А. Яшина, Д. Н. Жаткин. – 3-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2021. – 110 с. – ISBN 978-5-9765-0335-9. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1234690> – Режим доступа: по подписке.

2. Гамова, О. Л. Английский язык : business English : деловой английский : учебное пособие / О. Л. Гамова. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2019. – 84 с. – ISBN 978-5-4446-1332-0. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086212> – Режим доступа: по подписке.

3. Минакова, Л. Ю. English in biology and ecology (Английский язык в сфере Биологии и Экологии) : учебное пособие для студентов естественных специальностей / Л. Ю. Минакова, А. В. Пилюкова. – 2-е изд., перераб. – Томск : Издательство Томского государственного университета, 2018. – 152 с. – ISBN 978-5-94621-746-0. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1663534> – Режим доступа: по подписке.

4. Бобылева, С. В. Бобылёва, С. В. Английский язык для экологов и биотехнологов : учебное пособие / С. В. Бобылёва, Д. Н. Жаткин. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 192 с. – ISBN 978-5-9765-0247-5. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1047461> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- ЭБС КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА – Books in English» (Книги на английском языке)
- ЭБС Знаниум
- ЭБС Лань
- ЭБС АЙБУКС
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- электронная информационно-образовательная среда БФУ им. И. Канта – <https://eios.kantiana.ru>;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Использование и охрана лесных экосистем»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

Профиль: «Фундаментальная и прикладная биология»

Лист согласования

Составитель: Шукшина Мария Сергеевна, к.б.н., начальник информационно-аналитического отдела филиала ФБУ «Рослесазащита» - «ЦЗЛ Калининградской области», доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № от «__» _____ 2026 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Использование и охрана лесных экосистем».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Наименование дисциплины: «Использование и охрана лесных экосистем».

Цель изучения дисциплины:

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий ПК-3.3 Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов ПК-3.4 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий	Знать: - основы экологии лесных экосистем; - факторы, оказывающее негативное воздействие на леса; - особенности ведения лесного хозяйства в России; - лесные ресурсы и проблемы лесного хозяйства; современное состояние лесов России и Калининградской области; виды и методы охраны и защиты лесов. Уметь: - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию в сфере использования и охраны лесов; - использовать знания в своей профессиональной деятельности; - определять проблемные вопросы при соблюдении требований законодательства в сфере лесного хозяйства; - применять теоретические знания при решении практических задач; - использовать полученные знания для разработки мер охраны и рационального использования лесных ресурсов. Владеть: - навыками работы с нормативными документами, регламентирующими деятельность в области лесного хозяйства; - методами использования, охраны и защиты лесов; - комплексом лабораторных и полевых методов - методами исследовательской и проектной деятельности.

ПК-5 Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-5.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы ПК-5.2 Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5.3 Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Знать: - основы законодательства в сфере лесного хозяйства; - права и обязанности граждан по использованию лесных ресурсов природы; - перспективы развития лесного хозяйства - лесные ресурсы и проблемы лесного хозяйства; современное состояние лесов России и Калининградской области; виды и методы охраны и защиты лесов. Уметь: - использовать знания в своей профессиональной деятельности; - определять проблемные вопросы при соблюдении требований законодательства в сфере лесного хозяйства; - применять теоретические знания при решении практических задач; использовать полученные знания для разработки мер охраны и рационального использования лесных ресурсов. Владеть: - навыками работы с нормативными документами, регламентирующими деятельность в области лесного хозяйства; - методами анализа положений законодательства, разработки проектной документации; - методами исследовательской и проектной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Использование и охрана лесных экосистем» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством

электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Основные принципы лесного законодательства	Отношения, регулируемые лесным законодательством. Участники лесных отношений. Понятие леса. Лесной участок. Освоение лесов. Лесной комплекс. Древесина и продукция из нее. Лесная инфраструктура. Лесоперерабатывающая инфраструктура. Районирование лесов. Леса, расположенные на землях лесного фонда и на землях, не относящихся к землям лесного фонда. Деление лесов, расположенных на землях лесного фонда, по их целевому назначению. Защитные леса, эксплуатационные леса, резервные леса, особо защитные участки лесов.
2.	Общие принципы управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, лесоразведения	Полномочия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области лесных отношений. Передача осуществления отдельных полномочий Российской Федерации в области лесных отношений органам государственной власти субъектов Российской Федерации. Полномочия органов местного самоуправления в области лесных отношений. Лесной план субъекта России. Лесохозяйственный регламент. Проект освоения лесов. Проект лесовосстановления. Государственная инвентаризация лесов. Государственный лесной реестр.
3.	Право собственности на лесные участки	Предоставление гражданам, юридическим лицам лесных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности. Пребывание граждан в лесах.
4.	Лесоустройство	Общие положения о лесоустройстве. Лесоустроительная инструкция. План проведения. Лесоустройства. Содержание лесоустройства. Проектирование лесничеств. Таксация лесов. Проектирование мероприятий по сохранению лесов. Проектирование лесных участков.

5.	Использование лесов	Общие положения об использовании лесов. Виды использования лесов. Лесная декларация. Ограничение использования лесов. Приостановление использования лесов. Заготовка древесины. Заготовка гражданами древесины для собственных нужд. Заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов. Создание лесных питомников и их эксплуатация. Иные виды использования лесов. Отчет об использовании лесов.
6.	Охрана и защита лесов	Охрана лесов от пожаров. Охрана лесов от загрязнения и иного негативного воздействия. Федеральный государственный лесной контроль (надзор). Лесная охрана. Административное обследование лесов. Ответственность за правонарушения в области лесных отношений. Вред, причиняемый лесным ресурсам. Общие положения о защите лесов. Мероприятия по защите лесов. Санитарная безопасность в лесах. Лесозащитное районирование. Государственный лесопатологический мониторинг. Лесопатологические обследования. Предупреждение распространения вредных организмов. Ликвидация очагов вредных организмов. Ограничения пребывания граждан в лесах в целях обеспечения санитарной безопасности в лесах. Авиационные работы по защите лесов. Отчет о защите лесов. Лесная фитопатология и энтомология. Санитарное и лесопатологическое состояние лесов Калининградской области.
7.	Воспроизводство лесов и лесоразведение	Общие положения о воспроизводстве лесов. Государственный мониторинг воспроизводства лесов. Лесовосстановление. Лесоразведение. Особенности осуществления лесовосстановления и лесоразведения отдельными категориями лиц. Уход за лесами. Отнесение земель, предназначенных для лесовосстановления, к землям, на которых расположены леса. Лесное семеноводство. Отчет о воспроизводстве лесов и лесоразведении.
8.	Использование методов дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве	Данные дистанционного зондирования Земли. Краткая история развития дистанционных методов исследования наземных экосистем. Основные показатели, характеризующие цифровое изображение. Типы съемочной аппаратуры. ГИС-программы для работы со спутниковыми изображениями. Предварительная обработка изображений. Методы коррекции цифровых изображений: геометрическая и радиометрическая коррекция. Классификация спутниковых изображений. Методические основы тематической обработки спутниковых изображений для решения задач картографирования и мониторинга лесов. Методы выявления изменений в лесах (в т. ч. рубок) по спутниковым изображениям. Оценка дефолиации лесов по спутниковым изображениям. Детектирование лесных пожаров. Факторы, затрудняющие использование космической съемки.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Основные принципы лесного законодательства

Тема 2. Общие принципы управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, лесоразведения

Тема 3. Право собственности на лесные участки

Тема 4. Лесоустройство

Тема 5. Использование лесов

Тема 6. Охрана и защита лесов

Тема 7. Воспроизводство лесов и лесоразведение

Тема 8. Использование методов дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Лесоустройство. Таксационное описание лесных участков.

Вопросы для обсуждения: Порядок проведения лесоустройства. Состав таксационного описания лесного участка. Описание лесного участка на основе его таксационного описания.

Тема 2. Проект освоения лесов. Отчет об использовании лесов.

Вопросы для обсуждения: Порядок подготовки и согласования проекта освоения лесов. Состав отчета об использовании лесов. Подготовка проекта освоения лесов на примере.

Тема 3. Дешифрирование данных дистанционного зондирования Земли с целью выявления изменений в состоянии лесов.

Вопросы для обсуждения: Данные дистанционного зондирования Земли. Космические спутники. Программное обеспечение для дешифрирования. Методы дешифрирования.

Тема 4. Оценка дистанционными методами изменений в состоянии лесов.

Вопросы для обсуждения: Санитарно-оздоровительные мероприятия. Требования НПА по назначению санитарно-оздоровительных мероприятий. Использование дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли для оценки правильности назначения санитарно-оздоровительных мероприятий. Виды рубок. Сплошные и выборочные рубки.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1.	Лесная фитопатология	Типы болезней леса
2.	Лесная энтомология	Виды насекомых-вредителей
3.	Использование методов дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве	Программное обеспечение, используемое для дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли
4.	Использование методов дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве	Дешифрирование данных дистанционного зондирования Земли с целью выявления изменений в состоянии лесов

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовки индивидуальных работ, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; выполнения домашних заданий; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий, самостоятельной работы с программным обеспечением.

Выполнение домашнего задания предполагает подготовку к занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Основные принципы лесного законодательства	ПК-3; ПК-5	Опрос, тестирование
Тема № 2. Общие принципы управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, лесоразведения	ПК-3; ПК-5	Опрос, тестирование
Тема № 3. Право собственности на лесные участки	ПК-3; ПК-5	Опрос, тестирование
Тема № 4. Лесоустройство	ПК-3; ПК-5	Опрос, тестирование
Тема № 5. Использование лесов	ПК-3; ПК-5	Подготовка доклада
Тема № 6. Охрана и защита лесов	ПК-3; ПК-5	Опрос, выполнение проблемно - ориентированной проектной работы
Тема № 7. Воспроизводство лесов и лесоразведение	ПК-3; ПК-5	Опрос, тестирование
Тема № 8. Использование методов дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве	ПК-3; ПК-5	Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Текст вопроса	Варианты ответов
Воспроизводство лесов не включает в себя:	1) лесное семеноводство; 2) лесовосстановление; 3) уход за лесами; 4) лесопатологические обследования.
Дать определение болезни растения.	Болезнь растения – это сложный патологический процесс, который возникает под влиянием внешних факторов, протекает во взаимодействии с окружающей средой и проявляется в нарушениях физиологических функций и анатомо-морфологических изменениях всего растения или отдельных его органов.
Меры санитарной безопасности в лесах не включают в себя:	1) лесозащитное районирование; 2) государственный лесопатологический мониторинг; 3) проведение лесопатологических обследований; 4) предупреждение распространения вредных организмов; 5) охрана лесов от пожаров.
Дать классификацию насекомых-вредителей по общности поражаемых частей древесных растений	1) Хвое и листогрызущие вредители 2) Стволовые вредители и (технические вредители) 3) Вредители корней (почвообитающие) 4) Вредители плодов и семян
Дать определение лесного участка.	Лесной участок – земельный участок, который расположен в границах лесничеств и образован в соответствии с требованиями земельного законодательства и Лесного кодекса Российской Федерации.
Перечислите виды использования лесов.	Заготовка древесины; заготовка живицы; заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов; заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений; осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства; осуществление рыболовства, за исключением любительского рыболовства; осуществление научно-исследовательской деятельности, образовательной деятельности; осуществление рекреационной деятельности; создание лесных плантаций и их эксплуатация; выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений; создание лесных питомников и их эксплуатация; осуществление геологического изучения недр, разведка и добыча полезных ископаемых; строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, создание и расширение морских и речных портов, строительство, реконструкция и эксплуатация гидротехнических сооружений; строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов; создание и эксплуатация объектов лесоперерабатывающей инфраструктуры; осуществление религиозной деятельности; иные виды.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Отношения, регулируемые лесным законодательством. Участники лесных отношений. Понятие леса. Лесной участок. Освоение лесов. Лесной комплекс. Древесина и продукция из нее. Лесная инфраструктура. Лесоперерабатывающая инфраструктура. Районирование лесов. Леса, расположенные на землях лесного фонда и на землях, не относящихся к землям лесного фонда. Деление лесов, расположенных на землях лесного фонда, по их целевому назначению. Защитные леса, эксплуатационные леса, резервные леса, особо защитные участки лесов.
2. Полномочия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области лесных отношений. Передача осуществления отдельных полномочий Российской Федерации в области лесных отношений органам государственной власти субъектов Российской Федерации. Полномочия органов местного самоуправления в области лесных отношений. Лесной план субъекта России. Лесохозяйственный регламент. Проект освоения лесов. Проект лесовосстановления. Государственная инвентаризация лесов. Государственный лесной реестр.
3. Порядок предоставления гражданам, юридическим лицам лесных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности. Пребывание граждан в лесах.
4. Общие положения о лесоустройстве. Лесоустроительная инструкция. План проведения. Лесоустройства. Содержание лесоустройства. Проектирование лесничеств. Таксация лесов. Проектирование мероприятий по сохранению лесов. Проектирование лесных участков.
5. Общие положения об использовании лесов. Виды использования лесов. Лесная декларация. Ограничение использования лесов. Приостановление использования лесов. Заготовка древесины. Заготовка гражданами древесины для собственных нужд. Заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов. Создание лесных питомников и их эксплуатация. Иные виды использования лесов. Отчет об использовании лесов.
6. Охрана лесов от пожаров. Охрана лесов от загрязнения и иного негативного воздействия. Федеральный государственный лесной контроль (надзор). Лесная охрана. Административное обследование лесов. Виды ответственности за правонарушения в области лесных отношений. Вред, причиняемый лесным ресурсам. Общие положения о защите лесов. Мероприятия по защите лесов. Санитарная безопасность в лесах. Лесозащитное районирование. Государственный лесопатологический мониторинг. Лесопатологические обследования. Предупреждение распространения вредных организмов. Ликвидация очагов вредных организмов. Ограничения пребывания граждан в лесах в целях обеспечения санитарной безопасности в лесах. Авиационные работы по защите лесов. Отчет о защите лесов. Санитарное и лесопатологическое состояние лесов Калининградской области. Основные факторы, оказывающее негативное воздействие на леса региона. Типы болезней древесных растений. Организмы - возбудители болезней. Неинфекционные и инфекционные болезни древесных растений. Болезни древесных растений в питомниках и молодых культурах. Болезни взрослых древесных растений. Некрозно-раковые, сосудистые, бактериальные и гнилевые болезни. Методы и средства защиты леса от болезней. Болезни деревьев в Калининградской области (на землях лесного фонда и в населенных пунктах). Относительность понятий вреда и пользы насекомых. Хвое- и листогрызущие вредители. Стволовые вредители и технические вредители. Вредители корней (почвообитающие). Вредители плодов и семян. Вспышки массового размножения насекомых. Классификация очагов. Карантинные насекомые-вредители. Насекомые-вредители в лесах Калининградской области.
7. Общие положения о воспроизводстве лесов. Государственный мониторинг воспроизводства лесов. Лесовосстановление. Лесоразведение. Особенности осуществления

лесовосстановления и лесоразведения отдельными категориями лиц. Уход за лесами. Отнесение земель, предназначенных для лесовосстановления, к землям, на которых расположены леса. Лесное семеноводство. Отчет о воспроизводстве лесов и лесоразведении. Аккредитация отборщиков проб партий семян лесных растений. Проверка семян, семенного сырья.

8. Данные дистанционного зондирования Земли. Краткая история развития дистанционных методов исследования наземных экосистем. Основные показатели, характеризующие цифровое изображение. Типы съемочной аппаратуры. ГИС-программы для работы со спутниковыми изображениями. Предварительная обработка изображений. Методы коррекции цифровых изображений. Классификация спутниковых изображений. Методические основы тематической обработки спутниковых изображений для решения задач картографирования и мониторинга лесов. Методы выявления изменений в лесах по спутниковым изображениям. Оценка дефолиации лесов по спутниковым изображениям. Индекс NDVI. Детектирование лесных пожаров и рубок. Факторы, затрудняющие использование космической съемки.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низший уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и	<i>Включает низший уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85

	инициативы				
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Акимова, Т.А. Экология [Текст]: Человек – Экономика – Биота – Среда: учебник для студентов вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. - 3-е изд., перераб. и доп. - ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 495 с.
2. Воронцов, А.И. Лесная энтомология: Учебник для студентов лесохозяйств. спец. вузов / А.И. Воронцов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1982. – 384 с.
3. Воронцов, А.И. Биологические основы защиты леса / А.И. Воронцов. – М.: Высшая школа, 1960. – 342 с.
4. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. - Пушкино: Изд-во ВНИИЛМ ЛР, 2006. – 67 с.
5. Писаренко А.И. Лесное хозяйство России: От пользования – к управлению. Российское общество лесоводов., М. Юриспруденция, 2004. – 551 с.

Дополнительная литература

- Законы Российской Федерации и Калининградской области, подзаконные-нормативно-правовые акты: <http://publication.pravo.gov.ru/>.
2. Баранчиков, Ю.Н. Методы мониторинга вредителей и болезней леса. Т. III / И.С. Аверкиев, А.Н. Бобринский, А.В. Голубев, П.В. Гордиенко, Б.С. Денисов, В.М. Жирин, Ю.Л. Кондаков, Н.И. Лямцев, Н.В. Малышева, А.Д. Маслов, Л.С. Матусевич, Е.Г. Мозолева, В.М. Петько, Э.С. Соколова, В.К. Тузов. Под общ. ред. В.К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.
 3. Дворкин, Б.А. Новейшие и перспективные спутники дистанционного зондирования Земли / Б.А. Дворкин, С.А. Дудкин // Геоматика. – 2013. – № 2. – С. 16-21.
 4. Ключников Л.Ю. Волков С.Н. Подсочка леса. Учебник. - М.: изд. МГУЛ, 2009. – 220 с.
 5. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: МГУЛ, 2005. – 372 с.
 6. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: МГУЛ, 2005. – 322 с.
 7. Обыденников В.И. Природные основы лесоводственных систем: учеб. пособие / В.И. Обыденников, Ф.А. Никитин, В.Ф. Никитин. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2012. – 276 с.
 8. Указ Губернатора Калининградской области от 29.12.2018 № 218 «Об утверждении Лесного плана Калининградской области». – 2018. – 215 с.
 9. Филипчук А.Н. Лесное хозяйство. Терминологический словарь. Справочное пособие под общей ред. А.Н. Филипчука МПР РФ Государственная лесная М. ВНИЛМ 2002. – 480 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

~

НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ РГБ Информационное обслуживание по МБА
- ~ БЕН РАН
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.
- ~ специализированное ПО: QGIS (географическая информационная система, используемая для работы с космическими снимками).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование в биологии»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Жуков Валерий Валентинович, к.б.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Математическое моделирование в биологии»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни формируемых компетенций, обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Математическое моделирование в биологии».

Целью учебной дисциплины является: обеспечить овладение учащимися основными понятиями и методами математического моделирования биологических процессов.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование математического мышления при работе с данными биологических исследований и экспериментов;
- знакомство с основными видами математических моделей, приемами анализа и интерпретации биологической информации, а также обучение методам математического моделирования биологических процессов, с последующей оценкой корректности разработанных моделей.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК 4.2	Знать: - возможности использования математических, физических, химических и биологических методов для анализа процессов; - связь математического моделирования с другими подходами к изучению свойств систем и установлению принципов их функционирования. Уметь: - осуществлять постановку задачи для создания математической модели процесса; - выявлять ключевые переменные и параметры для формализации процесса; - разрабатывать алгоритм анализа модели. Владеть: - навыками применения методов математического моделирования для анализа конкретных природных процессов
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации.	ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	Знать: - основные принципы проведения системного анализа и математического Моделирования. Уметь: - основные математические методы, используемые в системных исследованиях.

		Владеть: - умением интеграции результатов расчетных экспериментов на разработанной модели процесса в общую структуру отчета о проведенных исследованиях.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование в биологии» представляет собой дисциплину вариативной части блока подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№ темы	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Математическое моделирование как способ изучения природных процессов.	Основные понятия теории метрических пространств. Понятие функции. Предел функции в точке. Графики основных элементарных функций. Предел последовательностей. Бесконечно малые функции, их свойства.

		Замечательные пределы. Арифметические свойства пределов. Предел сложной функции.
2	Модели процессов, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка.	Модели, приводящие к одному дифференциальному уравнению. Понятие решения одного автономного дифференциального уравнения. Стационарное состояние (состояние равновесия). Устойчивость состояния равновесия. Методы оценки устойчивости. Решение линейного дифференциального уравнения
3	Модели динамики численности популяций.	Непрерывные модели: экспоненциальный рост, логистический рост, модели с наименьшей критической численностью. Модели с перекрывающимися поколениями. Дискретное логистическое уравнение. Диаграмма и лестница Ламерея. Типы решений при разных значениях параметра: монотонные и затухающие решения, циклы, квазистохастическое поведение, вспышки численности. Матричные модели популяций. Влияние запаздывания. Вероятностные модели.
4	Описание процессов системами двух и более дифференциальных уравнений.	Фазовая плоскость. Фазовый портрет. Метод изоклин. Главные изоклины. Качественный анализ системы двух линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Устойчивость стационарного состояния. Линейные системы. Типы особых точек: узел, седло, фокус, центр. Аттракторы.
5	Описание взаимодействия двух видов в модели «хищник-жертва».	Гипотезы Вольтерра. Аналогии с химической кинетикой. Классификация типов взаимодействий Конкуренция. Хищник-жертва. Обобщенные модели взаимодействия видов. Модель Колмогорова. Модель взаимодействия двух видов насекомых МакАртура. Параметрический и фазовые портреты системы Базыкина.

6	Исследование устойчивости стационарных состояний.	Метод Ляпунова линеаризации систем в окрестности стационарного состояния. Примеры исследования устойчивости стационарных состояний моделей биологических систем. Уравнения Лотки. Уравнения Вольтерра. Метод функции Ляпунова. Проблема быстрых и медленных переменных. Метод квазистационарных состояний. Теорема Тихонова. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Бифуркации динамических систем. Типы бифуркаций. Бифуркационные диаграммы и фазопараметрические портреты. Мультистационарные системы и процессы. Триггерные системы с двумя устойчивыми стационарными состояниями. Модели конкуренции видов. Силовое и параметрическое переключение триггера. Отбор одного из двух и нескольких равноправных видов. Генетический триггер Жакоба и Моно.
7	Моделирование автоколебательных и автоволновых процессов	Понятие автоколебаний. Изображение автоколебательной системы на фазовой плоскости. Осциллятор Пуанкаре. Предельные циклы. Условия существования предельных циклов. Рождение предельного цикла. Бифуркация Андронова-Хопфа. Мягкое и жесткое возбуждение колебаний. Реакции Белоусова – Жаботинского и их математическое описание. Модель «брюсселятор». Примеры автоколебательных моделей процессов в живых системах. Колебания в темновых процессах фотосинтеза. Автоколебания в модели гликолиза. Внутриклеточные колебания концентрации кальция. Клеточные циклы. Моделирование автоколебаний в распределенных средах. Описание автоволн. Модель Винера – Розенблюта.

		Модель морфогенеза Тьюринга.
8	Моделирование хаоса. Катастрофы.	Основные понятия теории динамических систем. Предельные множества. Странные аттракторы. Динамический хаос. Линейный анализ устойчивости траекторий. Диссипативные системы. Устойчивость хаотических решений. Размерность странных аттракторов.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема и содержание лекций приведены в таблице выше.

Рекомендуемая тематика и вопросы практических занятий:

- Тема: Функции и их свойства.
Вопросы занятия: Основные элементарные функции. Понятие функции и ее свойства. Графики основных функций. Предел функций и их нахождение.
- Тема: Построение и анализ простейших моделей динамики процессов с помощью одного дифференциального уравнения первого порядка.
Вопросы занятия: Оценки устойчивости равновесного и стационарного состояния. Метод Ляпунова. Решение линейного дифференциального уравнения.
- Тема: Модели динамики численности популяций.
Вопросы занятия: Модели с критической численностью. Модели с неперекрывающимися поколениями. Дискретное логистическое уравнение и его дискретная форма. Диаграмма и лестница Ламерея. Матричные модели популяций. Вероятностные модели.
- Тема 4. Описание процессов системами двух и более дифференциальных уравнений.
Вопросы занятия: Качественный анализ системы двух линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
- Описание взаимодействия двух видов в модели «хищник-жертва».
Вопросы занятия: Модели Лотка – Вольтерра и Колмогорова. Модель взаимодействия двух видов насекомых МакАртура.
- Исследование устойчивости стационарных состояний.
Вопросы занятия: Метод Ляпунова. Уравнения Лотки. Уравнения Вольтерра. Метод функции Ляпунова.
Проблема быстрых и медленных переменных. Метод квазистационарных состояний.
Теорема Тихонова. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Бифуркации динамических систем. Триггерные системы с двумя устойчивыми стационарными состояниями. Модели конкуренции видов.
Генетический триггер Жакоба и Моно.
- Моделирование автоколебательных и автоволновых процессов

Вопросы занятия: Бифуркация Андронова-Хопфа. Мягкое и жесткое возбуждение колебаний. Реакции Белоусова – Жаботинского и их математическое описание. Модель «брюсселятор». Автоколебания в модели гликолиза.

8. Моделирование хаоса. Катастрофы.

Вопросы занятия: Моделирование хаоса Построение бифуркационных диаграмм.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Описание процессов системами двух и более дифференциальных уравнений. Работа с моделью электрических свойств возбудимой мембраны на основе уравнений Ходжкина и Хаксли.	Изучение свойств мембранного потенциала.
2		Моделирование процесса возбуждения.
3		Моделирование нейрофизиологических свойств нейронов.
4		Моделирование синаптических сигналов.
5		Представление отчета.

Требования к самостоятельной работе студентов

Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к практическим занятиям, решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Понятие функции. Способы задания функции. Равенство функций.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Математическое моделирование как способ изучения природных процессов.	ПК-4 ПК-6	Опрос на практических занятиях
Модели процессов, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка.		Опрос на практических занятиях
Модели динамики численности популяций.		Опрос на практических занятиях
Описание процессов системами двух и более дифференциальных		Опрос на практических занятиях
Модели динамики численности популяций.		Опрос на практических занятиях
Описание взаимодействия двух видов в модели «хищник-жертва».		Опрос на практических занятиях
Исследование устойчивости стационарных состояний.		Опрос на практических занятиях
Моделирование автоколебательных и автоволновых процессов		Опрос на практических занятиях
Моделирование хаоса. Катастрофы.		Опрос на практических занятиях

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Контрольные работы не предусмотрены. Оценка знаний студентов осуществляется путем опроса на практических занятиях по вынесенным на них темам, а также по результатам отчетности по выполненным лабораторным работам.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету:

1. Классификация моделей биологических процессов: регрессионные, имитационные, качественные модели.
2. Специфика моделирования живых систем.
3. Модели процессов, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка и его решение.
4. Логистическое уравнение Ферхюльста и его анализ.
5. Дискретное логистическое уравнение.
6. Диаграмма и лестница Ламерея.
7. Типы решений при разных значениях параметра: монотонные и затухающие решения, циклы, квазистохастическое поведение, вспышки численности.
8. Матричные модели популяций.
9. Вероятностные модели.
10. Описание процессов системами двух и более дифференциальных уравнений.
11. Фазовая плоскость. Фазовый портрет. Метод изоклин.
12. Анализ системы двух линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
13. Устойчивость стационарного состояния.
14. Линейные системы. Типы особых точек: узел, седло, фокус, центр. Аттракторы.
15. Описание взаимодействия двух видов в модели «хищник-жертва».
16. Обобщенные модели взаимодействия видов.
17. Модель Колмогорова.
18. Модель взаимодействия двух видов насекомых МакАртура.
19. Параметрический и фазовые портреты системы Базыкина.
20. Метод Ляпунова линеаризации систем в окрестности стационарного состояния.
21. Уравнения модели Лотки - Вольтерра.
22. Теорема Тихонова.
23. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его анализ.
24. Бифуркации динамических систем и их типы.
25. Мультистационарные системы и процессы.
26. Триггерные системы с двумя устойчивыми стационарными состояниями.
27. Силовое и параметрическое переключение триггера.
28. Генетический триггер Жакоба и Моно.
29. Изображение автоколебательной системы на фазовой плоскости.
30. Осциллятор Пуанкаре и предельные циклы.
31. Бифуркация Андронова-Хопфа. Мягкое и жесткое возбуждение колебаний.
32. Математическое описание реакций Белоусова – Жаботинского.
33. Колебания в темновых процессах фотосинтеза.
34. Автоколебания в модели гликолиза.
35. Моделирование автоколебаний в распределенных средах.
36. Свойства автоволн. Модель Винера – Розенблюта.
37. Модель морфогенеза Тьюринга.
38. Странные аттракторы и их размерность.
39. Динамический хаос и его моделирование.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования)	Пятибалльная шкала (академическая)	Двухбалльная шкала	БРС, % освоения

		компетенции, критерии оценки сформированности)	ская) оценка	зачет	(рейтин говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Ризниченко Г. Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. Изд-во РХД, М-Ижевск, 2011 г. 560 стр. ISBN 978-5-93972-847-8

2. Плюснина Т. Ю., Фурсова П. В., Терлова Л. Д., Ризниченко Г. Ю. Математические модели в биологии— Изд. 2-е доп. Учебное пособие. М.-Ижевск: НИЦ: «Регулярная и хаотическая динамика», 2014. 136 с. ISBN: 978-5-4344-0224-8.

3. Жуков В.В., Судоплатов К.А., Самойлина В.Н. Электрофизиологические свойства нейронов, моделируемые на основе уравнений Ходжкина – Хаксли. Методическое пособие.

Часть 1 Мембранный потенциал покоя, потенциал действия и ионные токи. Калининград, 2022. Часть 2. Нейрофизиологические свойства и синаптические потенциалы нейронов. Калининград, 2023

Дополнительная литература

1. Рафаэль Лаос-Бельтра. Мир математики в 40 т. Том 28. Математика жизни. Численные модели в биологии и экологии. «Де Агостини» 2014. ISBN 978-5-9774-0723-6. <https://libking.ru/books/sci-/sci-math/572738-rafael-laos-beltra-tom-28-matematika-zhizni-chislennye-modeli-v-biologii-i-ekologii.html>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методика преподавания биологии»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Калинина Евгения Анатольевна, старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Методика преподавания биологии».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Методика преподавания биологии».

Цель дисциплины сформировать представление о теоретических и методических подходах к преподаванию биологии, раскрыть закономерности процессов передачи знаний по биологии учащимся.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию, модернизации и реализации основных общеобразовательных программ	ПК-1.1. Понимает и применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни) ПК-1.2. Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности ПК-1.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных при разработке основных общеобразовательных и дополнительных образовательных программ	Знать: методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения Уметь: использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения биологии в школе в рамках федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования Владеть: владеет формами и методами обучения биологии (проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.).

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методика преподавания биологии» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной

информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Методика обучения биологии как наука	Предмет и задачи методики обучения биологии. Роль методики обучения биологии в определении учебно-воспитательных задач, структуры и содержания школьного курса биологии, методов, организационных форм и материальной базы обучения биологии. Связь методики обучения биологии с другими науками - философией, психологией, педагогикой, физиологией человека и другими биологическими науками.
2	Основные этапы развития отечественной методики обучения биологии	Зарождение отечественной методики обучения естествознанию (XVIII в.) Развитие методики обучения биологии в дореволюционной России. Состояние и развитие методики обучения биологии в советской школе. Биологическое образование в школах России конца XX и начала XXI в.
3	Система биологического образования современной школы	Учебно-воспитательные задачи обучения биологии. Обеспечение учащихся прочными и осознанными знаниями основ биологических наук, основ сельскохозяйственного производства и других отраслей народного хозяйства, связанных с биологическими науками. Требования к уровню подготовки выпускников основной школы. Развитие умений и навыков самообразования. Основные принципы содержания и структуры школьного курса биологии.
4	Методы и формы обучения биологии	Методы и методические приемы обучения биологии. Понятия “метод обучения” и “методический прием обучения”. Различные подходы к классификации методов обучения биологии. Рассказ, беседа, школьная лекция как

		методы обучения биологии. Методы самостоятельной работы учащихся: наблюдения, эксперимент, работа с учебником (книгой) и др. Использование активных методов обучения (дискуссии, ролевые и имитационные игры и пр.).
5	Инновационные технологии обучения биологии	Использование в обучении современных аудиовизуальных технологий. Аудиовизуальные технологии обучения. Интерактивные технологии. Дидактические принципы построения аудио-, видео и компьютерных учебных пособий. Типология учебных аудио-, видео и компьютерных учебных пособий и методика их применения. Использование современных информационных и коммуникативных технологий в учебном процессе.
6	Планирование и учет результатов учебно-воспитательной работы по биологии	Перспективное планирование. Тематическое планирование. Анализ логической структуры темы. Конкретизация учебно-воспитательных задач. Разработка системы уроков по теме. Подготовка к уроку. Требования к подготовке урока биологии. Отбор и переработка содержания. Разработка структуры и методики урока. Контроль и оценка знаний и умений учащихся по биологии. Традиционные методы проверки. Использование дидактических средств обучения. Программированное обучение. Значение домашних работ для формирования самостоятельности у школьников.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Методика обучения биологии как наука.

Тема 2. Основные этапы развития отечественной методики обучения биологии.

Тема 3. Система биологического образования современной школы.

Тема 4. Методы и формы обучения биологии.

Тема 5. Инновационные технологии обучения биологии.

Тема 6. Планирование и учет результатов учебно-воспитательной работы по биологии.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Разработка тематических планов изучения биологии (по каждому разделу курса).

2. Составление заданий-инструкций для лабораторных работ, предусмотренных школьными программами по биологии.

3. Составление заданий-инструкций для проведения учащимися наблюдений в природе, рекомендуемых школьными программами по биологии.

4. Составление вопросов репродуктивного и продуктивного характера для проведения бесед по изучаемым темам курса биологии.

5. Составление вопросов для устной фронтальной проверки знаний учащихся по изучаемым темам курса биологии.

6. Составление тестовых заданий для самопроверки учащимися знаний по изучаемым темам курса биологии.

7. Составление иллюстративных дидактических карточек для индивидуальной и фронтальной проверки знаний учащихся.
8. Разработка планов и конспектов изучения учебного материала на основе традиционной методики обучения.
9. Разработка методики изучения учебного материала с использованием новых педагогических технологий.
10. Составление аннотаций книг для внеклассного чтения учащихся по биологии.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Разработка тематических планов изучения биологии (по каждому разделу курса).
2. Составление заданий-инструкций для лабораторных работ, предусмотренных школьными программами по биологии.
3. Составление заданий-инструкций для проведения учащимися наблюдений в природе, рекомендуемых школьными программами по биологии.
4. Составление вопросов репродуктивного и продуктивного характера для проведения бесед по изучаемым темам курса биологии.
5. Составление вопросов для устной фронтальной проверки знаний учащихся по изучаемым темам курса биологии.
6. Составление тестовых заданий для самопроверки учащимися знаний по изучаемым темам курса биологии.
7. Составление иллюстративных дидактических карточек для индивидуальной и фронтальной проверки знаний учащихся.
8. Разработка планов и конспектов изучения учебного материала на основе традиционной методики обучения.
9. Разработка методики изучения учебного материала с использованием новых педагогических технологий.
10. Составление аннотаций книг для внеклассного чтения учащихся по биологии.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение

отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Методика обучения биологии как наука	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3.	Аудиторный: выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия; выполнение письменных тестовых заданий Внеаудиторный: проработка конспекта лекции; выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия для внеаудиторной самостоятельной работы
Основные этапы развития отечественной методики обучения биологии		Аудиторный: выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия; выполнение письменных тестовых заданий Внеаудиторный: проработка конспекта лекции; выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия для внеаудиторной самостоятельной работы
Система биологического образования современной школы		Аудиторный: выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия; выполнение письменных тестовых заданий Внеаудиторный: проработка конспекта лекции; выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия для внеаудиторной самостоятельной работы
Методы и формы обучения биологии		Аудиторный: выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия; выполнение письменных тестовых заданий Внеаудиторный: проработка конспекта лекции; выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия для внеаудиторной

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
		самостоятельной работы
Инновационные технологии обучения биологии		Аудиторный: выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия; выполнение письменных тестовых заданий Внеаудиторный: проработка конспекта лекции; выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия для внеаудиторной самостоятельной работы
Планирование и учет результатов учебно-воспитательной работы по биологии		Аудиторный: выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия; выполнение письменных тестовых заданий Внеаудиторный: проработка конспекта лекции; выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия для внеаудиторной самостоятельной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для семинарских занятий:

1. Формирование и развитие у школьников естественнонаучного мировоззрения в процессе изучения биологии.
2. Нравственное воспитание учащихся в процессе обучения биологии.
3. Экологическое воспитание учащихся в процессе обучения биологии.
4. Эстетическое воспитание школьников в процессе обучения биологии.
5. Развитие мышления у школьников в процессе обучения биологии.
6. Развитие у школьников познавательного интереса к изучению биологии.
7. Развитие наблюдательности у школьников в процессе обучения биологии.
8. Формирование и развитие у школьников исследовательских умений.
9. Активизация познавательной деятельности учащихся в процессе обучения биологии.
10. Методика формирования и развития общебиологических понятий в процессе обучения биологии.
11. Использование проблемного подхода в обучении биологии.
12. Методика использования живых объектов на уроках биологии.
13. Внеклассные индивидуальные занятия по биологии.
14. Внеклассная работа учащихся по изготовлению наглядных пособий.
15. Методика использования технологии модульного обучения при изучении той или иной избранной темы курса биологии.
16. Методика использования метода проектов при изучении конкретной темы курса биологии.
17. Внеклассное чтение учащихся и его использование на уроках биологии.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Учебно-методические комплексы по биологии.

2. Нетрадиционные формы и методы обучения по биологии: урок-лекция, урок-семинар, урок-зачёт.
3. Методы обучения биологии. Система методических приемов.
4. Методика лабораторной работ по биологии
5. Нетрадиционные формы и методы обучения: идеографическое письмо, игра в учебновоспитательном процессе по биологии.
6. Кабинет биологии, организации и методика работы в нем.
7. Учебно-методический комплекс по разделам биологии, его характеристика.
8. Внеклассная работа по биологии, ее формы, виды, цели, содержание и методика внедрения.
9. Комнатные растения как объект изучения по биологии.
10. Основные этапы развития дореволюционной методики преподавания естествознания. Вклад ученых – методистов В.Ф. Зуева, А.Я. Герда, Д.Н. Кайгородова и др. в развитие школьной и вузовской методики естествознания.
11. Система школьных курсов естественного цикла (базовый и альтернативный уровни).
12. Методы обучения природоведения и биологии. Классификация методов.
13. Учебник, его место в учебном комплексе по природоведению и биологии.
14. Вклад ученых Б.Е. Райкова, И.И. Полянского, К.П. Ягодовского, Б.В. Всесвятского, Н.М. Верзилина, В.М. Корсунской в развитие методической науки.
15. Развитие методики естествознания в советский период. Основные исследования проблем воспитания, формирования природоведческих и биологических понятий в данный период.
16. Типы наглядных пособий и их классификация. Методика их применения в обучении биологии.
17. Биологические понятия, их определение. Классификация и методика формирования.
18. Натуральные наглядные средства обучения. Методика использования природных средств в сочетании с изобразительными или средствами наглядности.
19. Урок биологии, определение, его структура.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов,</i>	отлично	зачтено	86-100

		технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i>	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Пивоварова, Л. В. Методика обучения биологии : учебно-методическое пособие / Л. В. Пивоварова. - Москва : КМК, 2023. - 96 с. - ISBN 978-5-907533-85-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2134245>
2. Азизова, И. Ю. Самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях по методике обучения биологии (раздел «Общая биология») : учебное пособие / И. Ю. Азизова, А. Л. Левченко. - Санкт-Петербург : РГПУ им. Герцена, 2020. - 248 с. - ISBN 978-5-8064-2875-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865364>
3. Теремов, А. В. Методика обучения биологии. Ч. 2. : Животные : учебно-методическое пособие / А. В. Теремов [и др.]. - Москва : МПГУ, 2018. - 100 с. - ISBN 978-5 -4263-0623-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020586>

Дополнительная литература

1. Андреева, Н. Д. История становления и развития методики преподавания биологии в России : учебное пособие / Н. Д. Андреева, Н. В. Малиновская, В. П. Соломин. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. — 172 с. — ISBN 978-5-8064-1714-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5605>
2. Методика обучения биологии : учебное пособие / составитель Н. В. Павлова. — Шадринск : ШГПУ, 2020. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156730>
3. Методика обучения биологии : учебное пособие / составитель Н. В. Павлова. — Шадринск : ШГПУ, 2020. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156730>
4. Арбузова, Е. Н. Общая методика обучения биологии : учебное пособие / Е. Н. Арбузова. — Омск : ОмГПУ, 2010. — 516 с. — ISBN 978-5-8268-1442-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111557>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана
- Государственные образовательные стандарты общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.edu.ru/db/portal/obschee/>
- Уроки ФГОС. Биология [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://uroki-fgos.ru/obobrazovanii/ob-urokakh-po-fgos/194-osobennosti-uroka-biologii-fgos>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для

проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы генетического анализа биоразнообразия»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Методы генетического анализа биоразнообразия».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Методы генетического анализа биоразнообразия».

Цель изучения дисциплины: получение обучающимися знаний о строении и функциях биологических макромолекул, механизмах передачи и реализации наследственной информации – знания, необходимые для понимания физико-химических основ жизни.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР. ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции. ПК-4.3.Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне.	Знать: теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных Уметь: выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов Владеть: навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы генетического анализа биоразнообразия» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством

электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Введение. Предмет и история развития молекулярно-генетических методов анализа. Разнообразие геномов и их структура.	Основные термины: геном, транскриптом, протеом. Виды геномов. Геномы вирусов: ДНК- и РНК-содержащие вирусы. Геномы прокариот: нуклеоид, плазмиды, минимальный размер генома прокариот. Геномы эукариот: ядерный геном, избыточная ДНК, геном митохондрий и пластид. Классификация генов в геноме эукариот. Геномика.
2.	Тема 2. Геном человека.	Проект «Геном человека». Знакомство с базами данных NCBI, Uniprot, KEGG.
3.	Тема 3. Методы выделения нуклеиновых кислот. Гель электрофорез. Основные ферменты генетической инженерии.	Основные ферменты генетической инженерии и их особенности: эндо- и экзонуклеазы рестрикции, лигазы, полимеразы, фосфотазы, киназы. Методы выделения нуклеиновых кислот: основные этапы, критерии выбора, классификация. Методы лизиса клеток. Методы очистки нуклеиновых кислот, основные сорбенты. Количественный анализ нуклеиновых кислот: спектрофотометрический метод. Электрофорез. Принципы белкового электрофореза. Классификация белковых электрофорезов. Принципы электрофореза нуклеиновых кислот. Основные буферы и гели для фореа.
4.	Тема 4. Полимеразная цепная реакция.	Полимеразная цепная реакция: термины и определения, основные этапы и компоненты. Преимущества и недостатка ПЦР. Дизайн праймеров. Виды ПЦР: ПЦР с

		обратной транскрипцией (Reverse Transcription PCR, RT-PCR), ПЦР в реальном времени, вложенная (гнездовая) ПЦР (Nested PCR), RAPD (Random Amplification of Polymorphic DNA) — fingerprinting, инвертированная ПЦР (Inverse PCR), асимметричная ПЦР (asymmetric PCR). Интерпретация результатов. Анализ экспрессии генов.
5.	Тема 5. Секвенирование нуклеиновых кислот.	Секвенирование: определения. Методы секвенирования первого поколения: секвенирование по Максаму и Гилберту, секвенирование по Сэнгеру. Высокопроизводительное секвенирование следующего поколения (NGS): пиросеквенирование, технология SOLiD, полупроводниковое секвенирование, технология Illumina, секвенирование одиночных молекул в реальном времени, секвенирование через нанопоры. Области применения NGS.
6.	Тема 6. Молекулярно-генетические маркеры.	Основные типы ДНК-маркеров: ПДРФ, STR, SNP. Области применения ДНК-маркеров.
7.	Тема 7. Рекомбинантная ДНК. Методы трансформации клеток.	Рекомбинантная ДНК. Библиотеки генов. Векторы для клонирования: Бактериальные плазмиды; Вектор на основе вирусов; Космиды; Фазмиды; искусственные хромосомы. Трансформация. Методы трансформации клеток: Кальций-фосфатная трансфекция, Трансфекция с ДЭАЭ-декстраном или полиэтиленимином, Липофекция, Микроинъектирование, Электропорация, Баллистическая трансфекция, Магнитофекция, Импафекция. Трансдукция.
8.	Тема 8. Методы идентификации транскриптов: Блоттинг.	Блоттинг. Саузерн блоттинг: принцип метода. Нозерн блоттинг: принцип метода, основные этапы. Вестерн блоттинг: принцип метода, общий протокол, классификация мембран, буферы для переноса, виды электроблоттинга. Истерн блоттинг: принцип метода.
9.	Тема 9. Гибридизация <i>in situ</i> .	Основные методы гибридизация <i>in situ</i>
10.	Тема 10. Метагеномика.	Функциональная и описательная метагеномика. Метагеномика по 16S рРНК. Микробиом кишечника человека и связь с заболеваниями. Проблемы метагеномики и их решение.
11.	Тема 11. Молекулярная филогенетика.	Филогенетика. Филогенетические деревья: основные термины, монофилия, парафилия, полифилия, виды деревьев. Филогенез и

		кладогенез. Этапы построения филогенетического дерева. Выравнивание последовательностей: глобальное и локальное выравнивание, BLAST, множественное выравнивание. Основные методы построения эволюционных деревьев: дистанционные (методы ближайшего соседа, минимальной эволюции, попарного внутригруппового невзвешенного среднего), дискретные (методы максимального правдоподобия, максимальной экономии). Гипотеза «молекулярных часов».
12.	Тема № 12. Палеогеномика.	Происхождение видов, их миграция в ходе эволюции.
13.	Тема №13. Этногеномика.	Происхождение популяция людей, их миграция в ходе эволюции.
14.	Тема № 14. Популяционная геномика. Геномика и медицина.	Популяционная геномика. Геномика и медицина.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение. Предмет и история развития молекулярно-генетических методов анализа. Разнообразие геномов и их структура.

Тема 2. Геном человека.

Тема 3. Методы выделения нуклеиновых кислот. Гель электрофорез. Основные ферменты генетической инженерии.

Тема 4. Полимеразная цепная реакция.

Тема 5. Секвенирование нуклеиновых кислот.

Тема 6. Молекулярно-генетические маркеры.

Тема 7. Рекомбинантная ДНК. Методы трансформации клеток.

Тема 8. Методы идентификации трансгенов: Блоттинг.

Тема 9. Гибридизация *in situ*.

Тема 10. Метагеномика.

Тема 11. Молекулярная филогенетика.

Тема № 12. Палеогеномика.

Тема №13. Этногеномика.

Тема № 14. Популяционная геномика. Геномика и медицина.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 2. Геном человека.

Тема 3. Методы выделения нуклеиновых кислот. Гель электрофорез. Основные ферменты генетической инженерии.

Тема 4. Полимеразная цепная реакция.

Тема 5. Секвенирование нуклеиновых кислот.

Тема 6. Молекулярно-генетические маркеры.

Тема 7. Рекомбинантная ДНК. Методы трансформации клеток.

Тема 10. Метагеномика.

Тема 11. Молекулярная филогенетика.
Тема № 12. Палеогеномика.
Тема №13. Этногеномика.
Тема № 14. Популяционная геномика. Геномика и медицина.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 2. Геном человека.	Работа с базой данных NCBI. Работа с базой данных Uniprot. Работа с базой данных KEGG.
2	Тема 3. Методы выделения нуклеиновых кислот. Гель электрофорез. Основные ферменты генетической инженерии.	Выделение ДНК Выделение плазмидной ДНК. Выделение РНК. Постановка реакции обратной транскрипции.
3	Тема 4. Полимеразная цепная реакция.	Подбор праймеров. Постановка полимеразной цепной реакции. Проведение гель-электрофореза в агарозном геле.
4	Тема 11. Молекулярная филогенетика.	Парное выравнивание. Множественное выравнивание. Построение филогенетического дерева.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Открытие нуклеиновых кислот. Расшифровка строения ДНК. Технологический скачок в молекулярной биологии. Phytozome; 15k (Insect 5K); Consortium for Snake Genomics; 1000 Fungal Genomes Project (1KFG); 100K Foodborne Pathogen Genome Project; Alzheimer's Disease Sequencing Project II (ADSP); Global Invertebrate Genomics Alliance (GIGA); 100 000 Genomes Project. Ферменты, применяемые для исследования нуклеиновых кислот: НКУ-полимеразы, нуклеазы, лигазы, ферменты, модифицирующие концевые участки молекул. Строение и организация геномного материала внутри ядра. Ядерная архитектура эукариот. Методы выделения нуклеиновых кислот и их особенности. Применение метода ПЦР в исследованиях древней ДНК и в криминалистике. Применение методов секвенирования в различных областях науки и медицины. Молекулярные ДНК-маркеры. Системы редактирования геномов; Методы идентификации трансгена и изучения его экспрессии. Методы изучения глобальной экспрессии генов; Экспрессия генов в клетках прокариот; Использование дрожжей в генной инженерии и биотехнологии; Млекопитающие как объект генной инженерии и биотехнологии; Генная терапия. Работа с различными базами данных; Первые ДНК-геномы. Мобильные элементы геномов. «Минимальный геном». Трансплантация геномов. Понятие мутации. Классификация мутаций. Причины мутаций. Эффект мутации на работу генома.

2. Работа на практических занятиях, предусматривающая подготовку презентаций и докладов по следующим темам: Открытие нуклеиновых кислот. Расшифровка строения ДНК. Технологический скачок в молекулярной биологии. Phytozome; 15k (Insect 5K); Consortium for Snake Genomics; 1000 Fungal Genomes Project (1KFG); 100K Foodborne Pathogen Genome Project; Alzheimer's Disease Sequencing Project II (ADSP); Global Invertebrate Genomics Alliance (GIGA); 100 000 Genomes Project. Ферменты, применяемые для исследования нуклеиновых кислот: НКУ-полимеразы, нуклеазы, лигазы, ферменты,

модифицирующие концевые участки молекул. Строение и организация геномного материала внутри ядра. Ядерная архитектура эукариот. Методы выделения нуклеиновых кислот и их особенности. Применение метода ПЦР в исследованиях древней ДНК и в криминалистике. Применение методов секвенирования в различных областях науки и медицины. Молекулярные ДНК-маркеры. Системы редактирования геномов; Методы идентификации трансгена и изучения его экспрессии. Методы изучения глобальной экспрессии генов; Экспрессия генов в клетках прокариот; Использование дрожжей в генной инженерии и биотехнологии; Млекопитающие как объект генной инженерии и биотехнологии; Генная терапия. Работа с различными базами данных; Первые ДНК-геномы. Мобильные элементы геномов. «Минимальный геном». Трансплантация геномов. Понятие мутации. Классификация мутаций. Причины мутаций. Эффект мутации на работу генома.

3. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. Предмет и история развития молекулярно-генетических методов анализа. Разнообразие геномов и их структура. Тема 2. Геном человека. Тема 3. Методы выделения нуклеиновых кислот. Гель электрофорез. Основные ферменты генетической инженерии. Тема 4. Полимеразная цепная реакция. Тема 5. Секвенирование нуклеиновых кислот. Тема 6. Молекулярно-генетические маркеры. Тема 7. Рекомбинантная ДНК. Методы трансформации клеток. Тема 8. Методы идентификации трансгенов: Блоттинг. Тема 9. Гибридизация in situ. Тема 10. Метагеномика. Тема 11. Молекулярная филогенетика. Тема № 12. Палеогеномика. Тема №13. Этногеномика. Тема № 14. Популяционная геномика. Геномика и медицина.	ПК-4	тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

ПРИМЕРЫ:

1. Кто разработал метод ПЦР:

- a) Френсис Крик;
- b) Джейм Уотсон;
- c) Чарльз Дарвин;
- d) Кэри Б. Мюллис.

2. Для чего применяется ПЦР:

- a) для амплификации ДНК;

- b) для удлинения ДНК;
 - c) для анализа ДНК;
 - d) для секвенирования ДНК.
3. Что входит в состав смеси для проведения ПЦР:
- a) образец ДНК, ДНК-полимераза, флуоресцентно-меченные азотистые основания и буферный раствор;
 - b) образец ДНК, эндонуклеаза, четыре нуклеотида и праймеры;
 - c) образец ДНК, ДНК-полимераза, четыре нуклеотида и праймеры;
 - d) образец ДНК, ДНК-полимераза, аденин, тимин, цитозин и гуанин.
4. Первый этап процесса ПЦР проводят при 90 – 95°C в течение 30 секунд. Что происходит с ДНК при этой температуре?
- a) денатурация цепи ДНК;
 - b) связывание праймеров с одноцепочечной ДНК;
 - c) построение цепи ДНК полимеразой за счет добавления нуклеотидов к фрагментам праймеров;
 - d) процесс повторения ПЦР.
5. Какова оптимальная температура для ДНК-полимеразы, используемой в процессе ПЦР?
- a) 40°C;
 - b) 55°C;
 - c) 75°C;
 - d) 90°C.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для экзамена

1. Геномика – цели, задачи, отрасли.
2. Геномы вирусов.
3. Геномы прокариот.
4. Геномы эукариот.
5. Классификация генов в геноме.
6. История развития геномных исследований.
7. Геномные проекты.
8. Геномы. Размер генома.
9. Концепция минимального генома.
10. Проект «Геном человека».
11. Строение генома человека.
12. Методы изучения нуклеиновых кислот.
13. Методы выделения ДНК/РНК.
14. Количественный анализ нуклеиновых кислот.
15. Эндонуклеазы рестрикции, применяемые при изучении последовательностей нуклеино-вых кислот.
16. Экзонуклеазы, применяемые при изучении последовательностей нуклеиновых кислот.
17. Лигазы, применяемые при изучении последовательностей нуклеиновых кислот.
18. Полимеразы и ферменты для модификации ДНК/РНК, применяемые при изучении по-следовательностей нуклеиновых кислот.
19. ПЦР: принципы, история развития, основные этапы. Дизайн праймеров.
20. Виды ПЦР (за исключением ПЦР в реальном времени): основные принципы.

21. ПЦР в реальном времени: принцип и основные протоколы, интерпретация результатов.
22. Секвенирование: основные принципы. Методики секвенирования первого поколения.
23. Методики секвенирования следующего поколения: Пиросеквенирование, Секвенирование посредством лигирования олигонуклеотидов и их детекции.
24. Методики секвенирования следующего поколения: Полупроводниковое секвенирование, Секвенирование путем синтеза с обратимым терминированием.
25. Методики секвенирования следующего поколения: Секвенирование в реальном времени одиночных молекул, Секвенирование через нанопоры.
26. Области применения секвенирования следующего поколения.
27. ДНК-маркеры: типы, история, применение.
28. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов: принцип анализа, разновидности, области применения.
29. Случайно амплифицированные полиморфные ДНК, межмикросателлитные последовательности и простые повторяющиеся последовательности: принцип анализа, области применения.
30. Короткие tandemные повторы и однонуклеотидные полиморфизмы: принцип анализа, области применения.
31. Полиморфизм длины амплифицированных фрагментов: принцип анализа, области применения.
32. Картирование геномов: методы и подходы.
33. Рекомбинантная ДНК и библиотеки генов.
34. Клонирование. Что такое вектор для клонирования.
35. Плазмиды. Сине-белая селекция.
36. Вектор на основе вирусов.
37. Бактериофаг M13.
38. Фазмиды.
39. Космиды.
40. Искусственные хромосомы.
41. Методы получения компетентных клеток.
42. Трансфекция.
43. Химические методы трансфекции.
44. Физические методы трансфекции.
45. Трансдукция.
46. Саузерн-блоттинг.
47. Вестерн-блоттинг.
48. Вестерн-блоттинг: мембраны.
49. Вестерн-блоттинг: виды электроблоттинга.
50. Виды электроблоттинга: детектирование результатов.
51. Филогенетика: определение, виды филогенетических деревьев.
52. Этапы построения филогенетического дерева. Выравнивание.
53. Методы построения филогенетических деревьев: дистанционные методы.
54. Методы построения филогенетических деревьев: дискретные методы.
55. Теория «молекулярных часов».
56. Выбор метода построения филогенетических деревьев и связанные с этим проблемы.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание	Основные признаки выделения уровня	Пятибалльная шкала	Двухбалльная	БРС, % освоения

	уровня	(этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	(академическая) оценка	шкала, зачет	я (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Молекулярно-биологические методы изучения биологических макромолекул. Модуль 1 : учебное пособие / Л.Я. Сатина, О.С. Костарева, С.В. Чернышов [и др.] ; под ред. Ф.Ф. Литвина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 114 с. - ISBN 978-5-16-105757-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841640>
2. Цымбаленко, Н. В. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 44 с. — ISBN 978-5-

- 8064-3268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355412>
3. Медицинские биотехнологии с основами молекулярной биологии (избранные лекции) : учебное пособие / Н. В. Юнусова, Е. В. Кайгородова, О. В. Кокорев, Р. Р. Салахов. — Томск : СибГМУ, 2023. — 143 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369098>
4. Резяпкин, В. И. Генная инженерия: практикум : учебное пособие / В. И. Резяпкин. — 7-е изд., перераб. — Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2024. — 65 с. — ISBN 978-985-582-603-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/433241>
5. Доминова, И. Н. Практикум по молекулярной биологии для биологов и биоинженеров : Учебно-методическое пособие / И. Н. Доминова. — Калининград : Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 2023. — 131 с. — ISBN 978-5-9971-0796-3. — EDN KQZBKU.

Дополнительная литература

1. ПЦР в реальном времени/ под ред. Д. В. Ребрикова. - 3-е изд.. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 223, [1] с.: граф., табл.. - Библиогр. в конце гл. Имеются экземпляры в отделах: всего 1: N1 (1)
2. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений/ под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 487 с.: ил., [4]. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце разд. Имеются экземпляры в отделах:
Свободны: ч.з.N1(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Микология и альгология»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Володина Александра Анатольевна, канд. биол. наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Микология и альгология».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Микология и альгология».

Цель изучения дисциплины «Микология и альгология»: формирование у студентов представлений о систематике и эволюции водорослей, грибов и грибоподобных организмов, знаний о биологических особенностях растений как организмов, формировавшихся в процессе влияния природных условий, их адаптивном потенциале применительно к условиям среды обитания.

Задачи дисциплины:

- 1) Ознакомление с современными достижениями и методами в области систематики водорослей и грибов.
- 2) Овладение навыками идентификации крупных групп водорослей и грибов.
- 3) Усвоение основных диагностических признаков отделов, классов, порядков и семейств водорослей, грибов и грибоподобных организмов.
- 4) Формирование у студентов научно-материалистическое мировоззрение, взгляда на природу как совокупности взаимосвязанных и взаимообусловленных явлений и процессов, умения анализировать и выявлять причинно-следственные связи природных явлений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	ОПК 1.1. Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач ОПК 1.2. Использует методы наблюдения над биологическими объектами, идентифицирует и классифицирует биологические объекты для решения профессиональных задач ОПК 1.3. Использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и искусственной среде для решения профессиональных задач	Знать: - важнейшие закономерности систематики растений и грибов, роль различных семейств в экономической и социальной жизни человека; - основные методы, применяемые для изучения живых объектов; - биологические особенности различных групп водорослей и грибов. Уметь: - правильно подойти к вопросу по выбору объекта для исследований; - использовать современное оборудование, применяемое в систематических исследованиях; - использовать научную, справочную литературу, а также Интернет-ресурсы для познания систематики растений и грибов и их использования на практике. Владеть: - базовыми представлениями о разнообразии растительного мира, основными понятиями цитологии и морфологии водорослей и грибов; - методами наблюдения и описания ботанических объектов, сбора материала, работы с оборудованием и инструментами для ботанических исследований.

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1. Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем ОПК-2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов ОПК-2.3. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга среды обитания живых объектов ОПК-2.4. Проводит исследования структурно-функциональной организации биологических объектов	Знать: - основы фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биологии, биоинженерии и биоинформатики. Уметь: - применить полученные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области систематических исследований живых организмов из различных царств живой природы. Владеть: - необходимыми знаниями в области математики, физики, химии и биологии для освоения основ систематики водорослей и грибов.
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1. Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации. ОПК-8.2. Работает с современным оборудованием и анализирует полученные результаты	Знать и уметь: пользоваться основными банками информации, содержащие информацию о современном систематическом положении водорослей и грибов. Знать принципы устройства микроскопической техники и уметь ей пользоваться при изучении биологических объектов Уметь: использовать знания, полученные в этом курсе в своей профессиональной деятельности Владеть: методами поиска информации в сети интернет, анализировать и систематизировать эту информацию.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микология и альгология» входит в Блок 1 обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.О.09 дисциплин подготовки студентов по направлению 06.03.01 Биология».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема № 1. Введение. Систематика, таксономия, особенности строения, питания и размножения водорослей	Низшие растения. Общая характеристика низших растений. Особенности их строения, способы размножения и питания, распространение, значение в природе и жизни человека. Основные принципы систематики низших растений. Водоросли (Algae). Общая характеристика. Основные факторы среды, определяющие развитие водорослей. Происхождение, родственные связи и эволюция водорослей. Типы талломов и способы размножения. Систематика.
2	Царство Procariota (Bacteria). Отдел Cyanobacteria (Синезеленые водоросли)	Общая характеристика отдела. Особенности строения клетки синезеленых водорослей как прокариотических организмов. Типы талломов. Пигментный состав, запасные вещества, способы размножения, азотификация. Систематика. Происхождение. Экология и распространение. Роль в жизни водоемов и хозяйственное значение. Класс Cyanophyceae. Подкласс Oscillatoriothycidae. Порядок Chroococcales (Microcystis). Порядок Oscillatoriales (Oscillatoria). Порядок Spirulinales (Spirulina) Подкласс Nostocophycidae. Порядок Nostocales - Nostoc pruniforme, Nostoc commune. Anabaena. Aphanizomenon Подкласс Synechocophycidae. Порядок Synechococcales. Семейство хамесифоновые (Chamaesiphonophyceae). Одноклеточные представители с дифференцированными на основании и вершину слоевищами, колониальные формы, нитевидные или образующие простые слоевища

		срастанием нитей боковыми сторонами. Chamaesiphon.
3	Тема № 3. Империя Plantae – Растения. Царство Зеленые растения Viridiplantae.	Отдел зеленые водоросли (<i>Chlorophyta</i>). Особенности строения клетки. Типы талломов. Разнообразие способов размножения. Циклы развития. Классификация зеленых водорослей. Происхождение и родственные связи. Роль зеленых водорослей в жизни водоемов, их практическое значение. Различные аспекты применения этой группы водорослей: сельское хозяйство, очистка сточных вод, проблема освоения космоса, медицина, микробиологическая промышленность, рыбоводство и др. Основные представители. Характеристика классов. Класс <i>Trebouxophyceae</i>. Chlorella, Prasiola, Trebouxia, Microthamnion Класс <i>Chlorophyceae</i>: Chlamidomonadales (Семейства: Chlorococcaceae, Chlamidomonadaceae, Goniaceae, Haematococcaceae, Palmellaceae, Tetrasporaceae, Volvocaceae), Chaetophorales (Chaetophoraceae), Oedogoniales, Sphaeropleales; Класс <i>Ulvophyceae</i>: Bryopsidales, Cladophorales, Dasycladales, Ulotricales, Ulvales Отдел Харовые водоросли (<i>Charophyta</i>) Характеристика класса конъюгаты или сцеплянки (<i>Conjugatophyceae</i>). Порядки: мезотениевые (<i>Mesotaeniales</i>); зигнемовые (<i>Zygnematales</i>); десмидиевые (<i>Desmidiaceae</i>). Основные представители Характеристика класса харовые (<i>Charophyceae</i>). Порядок харовые (<i>Charales</i>). Основные представители, их распространение, значение в природе и хозяйственной деятельности человека.
4	Тема № 4. Отдел Красные водоросли или Багрянки (Rhodophyta) Отдел Глаукофитовые водоросли Glaucophyta	Отдел Красные водоросли или Багрянки (Rhodophyta). Отдел Глаукофитовые водоросли Glaucophyta Отдел красные водоросли (<i>Rhodophyta</i>). Строение клетки. Пигментный состав, строение хроматофоров, запасные вещества. Разнообразие строения талломов и способов роста. Особенности размножения (особенности полового процесса и цикла развития). Систематика красных водорослей. Происхождение и родственные связи. Экология и распространение. Практическое значение. Характеристика классов компсопогониевые (<i>Compsopogoniophyceae</i>), порфиридиевые <i>Porphyridiophyceae</i>, цианидиевые <i>Cyanidiophyceae</i>, бангиевые (<i>Bangiophyceae</i>) и флоридеи (<i>Florideophyceae</i>). Основные представители, их распространение и значение в природе и хозяйственной деятельности человека. Класс <i>Baniophyceae</i>: порядок Bangiales (Bangia, Porphyra); Класс <i>Florideophyceae</i>: подкласс <i>Rhodymeniophycidae</i>: Ceramiales (Ceramium, Polysiphonia), Rhodimoniales (Rhodymenia), Gracilariales (Gracilaria); порядок Gigartinales (Furcellaria), подкласс <i>Hildenbrandiophycidae</i>: порядок Hildenbrandiales; Подкласс <i>Ahnfeltiophycidae</i>: порядок Ahnfeltiales (Ahnfeltia), Corallinophycidae: Corallinales (Corallina); Подкласс <i>Nemaliophycidae</i>: порядок Thoreaales (Thorea), Palmariales (Palmaria), порядки: Batrachospermales (Batrachospermum) Экологические группировки водорослей: фитопланктон, фитобентос, фитонейстон, фитоэдафон, аэрофитон. Водоросли экстремальных мест обитания (соленых и горячих источников, снега и льда). Значение водорослей в природе и жизни человека. Отдел Glaucophyta – Глаукофитовые водоросли. Общая характеристика, характерные представители, экология видов
5	Тема № 5. Царство Chromista (Straminopila).	Общая характеристика представителей царства Chromista. Строение и происхождение хлоропластов. Пигменты. Запасные питательные вещества, строение митохондрий. Особенности митоза. Отдел Диатомовых водорослей Отдел Охрофитовых водорослей, Класс Бурых водорослей. Общая характеристика, характерные представители, экология видов. Отдел диатомовые водоросли (<i>Diatomeae</i> или <i>Bacillariophyta</i>). Строение клетки и панциря. Типы талломов. Способность к движению и механизм движения у некоторых диатомовых. Особенности размножения. Пигментный состав и запасные вещества. Происхождение и родственные связи. Систематика. Роль диатомовых в жизни водоемов и практическое значение. Характеристика ранее выделяемых классов центрические

		(<i>Centrophyceae</i>) и пеннатные (<i>Pennatophyceae</i>). Основные представители, их распространение. Порядок Coscinodiscales: Melosira, Cyclotella. Порядок Бесшовные (Araphales): Fragillaria, Asterionella, Tabellaria, Synedra. Порядок Одношовные (Monoraphales): Cocconeis. Порядок Двухшовные (Diraphales): Pinnularia, Navicula. Порядок Каналошовные (Aulonoraphales): Nitzschia, Bacillaria Отдел Ochrophyta. Класс Phaeophyceae (Феофициевые - бурые водоросли) Ранее Отдел бурые водоросли (<i>Phaeophyta</i>). Строение клетки. Разнообразие строения талломов и способов роста. Размножение и циклы развития. Систематика и родственные связи. Роль бурых водорослей в водоемах и практическое значение. Выращивание морских бурых водорослей, главные объекты культивирования. Характеристика порядков Ectocarpales, Dictyotales, Sphacelariales, Laminariales, Fucales. Основные преставители, их распространение и значение в природе и хозяйственной деятельности человека. Ectocarpales, Dictyotales, Sphacelariales, Fucales, Laminariales, Ralfsiales
6	Тема № 6. Царство Chromista (Straminopila). Отдел Охрофитовых водорослей Царство Protozoa Отдел Эвгленовые водоросли	Класс Желто-зеленых, Золотистых водорослей Отдел КRYPTOфитовые водоросли Cryptophyta Отдел Динофитовых водорослей Dinophyta. Царство Protozoa Отдел Эвгленовые водоросли Общая характеристика, характерные представители, экология видов. Царство Chromista. Отдел Ochrophyta Класс Xanthophyceae – Желтозеленые водоросли <i>Старое название - Отдел желтозеленые или разножгутиковые водоросли (Xanthophyta, = Heterocontae).</i> Особенности строения клетки. Типы талломов. Пигментный состав, запасные вещества. Размножение. Систематика. Основные черты сходства и различия с зелеными и эвгленовыми водорослями. Экология и распространение. Родственные связи. Порядки Botridiales, Mischococcales, Tribonematales, Rhizochloridiales, Vaucheriales. Класс Chrysophyceae, Класс Synurophyceae – Золотистые водоросли. Ранее Отдел золотистые водоросли (<i>Chrysophyta</i>). Особенности строения клетки. Типы талломов. Пигментный состав, запасные вещества. Способы питания и размножения. Систематика. Экология и распространение. Роль золотистых водорослей в жизни водоемов. Родственные связи. Отдел Cryptophyta – КRYPTOфитовые водоросли. Ранее Отдел пирифитовые водоросли (<i>Pyrrophyta</i>). Особенности строения клетки и панциря. Типы талломов. Типы питания. Пигментный состав и запасные вещества. Размножение и способы перенесения неблагоприятных условий. Систематика, происхождение и родственные связи. Ядовитые и вызывающие свечение моря формы. Характеристика класса криптофитовые (<i>Cryptophyceae</i>) Царство Chromista. Отдел Myxozoa, подотдел Dinozoa, Надкласс Dinoflagellata, Класс Dinophyceae (Динофитовые водоросли) Империя Eucariota, Царство Protozoa Отдел эвгленовые водоросли Euglenozoa (Euglenophyta). Особенности строения клетки. Пигментный состав и запасные вещества. Типы талломов. Некоторые черты сходства с зелеными водорослями. Размножение и типы питания. Систематика, экология, происхождение и родственные связи. Роль эвгленовых водорослей в самоочистке водоемов. Характеристика класса эвгленовые (<i>Euglenophyceae</i>). Основные представители.
7	Тема № 7. Слизевики Империя Rhizaria. Царство Cercozoa (Protozoa).	Царство Cercozoa (Protozoa). Отдел Мухомycota Отдел Plasmodiophoramycota (плазмодиофоральные слизевики). Общая характеристика, характерные представители, экология видов. Грибоподобные организмы Царство Protozoa Отдел слизевики (<i>Mixomycota</i>). Общая характеристика. Строение и образ жизни слизевиков. Способы размножения и циклы развития. Сапрофитные и паразитические слизевики. Характеристика миксогастровые (<i>Mixomycota</i>) на примере порядков: лициевые (<i>Liciales</i>), трихиевые (<i>Trichiales</i>), физаровые (<i>Physarales</i>), стемонитовые (<i>Stemonitales</i>).

		<i>Синергруппа SAR, ветвь (империя) Rhizaria, царство Cercozoa, Endomyxa (2023 г.), отдел Plasmodiophoromycota:</i> Характеристика кпплазмодиофоровых (<i>Plasmodiophoromycota</i>) на примере порядка плазмодиофоровые (<i>Plasmodiophorales</i>) и акразиевых (клеточные слизевики) (<i>Acrasiomycota</i>).
8	Царство Chromista Отдел Oomycota, грибоподобные организмы Царство Грибы – Fungi (Mycota). Низшие грибы. Отделы Chytridiomycota и Zygomycota	Грибоподобные протисты (Oomycota) Низшие грибы: отделы Chytridiomycota, Zygomycota, Glomeromycota. Общая характеристика и систематика царства грибов. Строение грибной клетки. Структура клеточной стенки. Типы полового процесса грибов. Запасные вещества грибов. Царство Chromista. Отдел Oomycota Ранее Класс оомицеты (<i>Oomycetes</i>). Особенности химического состава клеточной оболочки и предполагаемые в связи с этим филогенитические связи. Способы размножения. Распространение и значение в природе. Основные порядки: сапролегниевые (<i>Saprolegniales</i>), пероноспоровые (<i>Peronosporales</i>). Важнейшие представители, распространение и образ жизни. Царство грибы (Mycota, Fungi). Особенности строения грибной клетки. Строение мицелия. Типы питания грибов. -mycetes – окончание названия классов. Разнообразие способов вегетативного, бесполого и полового размножения. Низшие и высшие грибы. Различные взгляды на систематику грибов, их филогенитические связи с водорослями и другими организмами. Экологические группы грибов. Роль грибов в природе и хозяйственной деятельности человека. Низшие грибы Отдел Chytridiomycota. Класс хитридиомицеты (<i>Chytridiomycetes</i>). Особенности строения клетки и мицелия. Образ жизни. Способы размножения. Распространение и значение в природе. Основные порядки: хитридиевые (<i>Chytridiales</i>), бластокладиевые (<i>Blastocladales</i>), моноблефаридовые (<i>Monoblepharidales</i>). Важнейшие представители, распространение и образ жизни. Отдел Zygomycota. Ранее Класс зигомицеты (<i>Zygomycetes</i>). Приспособления к наземному образу жизни (строение, размножение). Особенности полового процесса «зигогамия». Основные порядки: мукоровые (<i>Mucorales</i>) и энтомофторовые (<i>Entomophthorales</i>), практическое значение их представителей в жизни человека. Подотделы: Mucoromycotina, Entomophthoromycotina, Zoopagomycotina. Отдел Glomeromycota
9	Тема № 9. Высшие грибы. Отдел Ascomycota.	Общая характеристика и систематика отдела Сумчатых грибов Ascomycota. Экология и значение видов. Высшие грибы Отдел Ascomycota Ранее Класс аскомицеты (<i>Ascomycetes</i>). Строение и образ жизни. Особенности полового и бесполого размножения. Типы конидиальных спороношений. Процесс формирования и типы сумок и плодовых тел. Принципы деления на подклассы, группы порядков и порядки. Основные экологические группы аскомицетов. Распространение и значение в природе и жизни людей. Подотдел Taphrinomycotina, Класс Taphrinomycetes Порядок таффриновые (<i>Taphrinales</i>). Меры борьбы с паразитами растений. Подотдел Saccharomycotina, Класс Saccharomycetes. Ранее Подкласс Endomycetidae. Порядок Saccharomycetales – Дрожжи (эндомицетовые (<i>Endomycetales</i>)). Дрожжи, особенности их строения, размножения и использование. Подотдел Pezizomycotina (ранее класс Euascomycetidae) Класс Eurotiomycetes (ранее группа порядков плекттомицеты (<i>Plectomycetiidae</i>)). Порядок эврициевые (<i>Eurotiales</i>). Пенициллы и аспергиллы, их распространение в природе, особенности конидиального спороношения, использование в медицине. Выделяемая ранее группа Дейтеромицеты (несовершенные грибы) (<i>Deuteromycetes</i>) Общая характеристика. Основные принципы систематики. Представители порядков согласно прежней систематике гифомицетовые (<i>Hyphomycetales</i>), меланкониевые (<i>Melanconiales</i>) и сферопсидовые (<i>Sphaeropsidales</i>), и их

		распространение и значение в природе. Класс Sordariomycetes. (ранее Группа порядков пиреномицеты (<i>Pirenomyce</i>)). Порядок <i>Hypocreales</i> Гипокрейные (ранее спорыньевые (<i>Clavicipitales</i>)). Меры борьбы с паразитами сельскохозяйственных культур. Возбудитель чехловой болезни многолетних злаков (<i>Epichloë typhina</i>). Особенности цикла развития спорыньи пурпурной (<i>Claviceps purpurea</i>). Семейства Clavicipitaceae, Nectriaceae (Nectria, Fusarium, Gibberella), Hypocreaceae (Hypomyces), Cordycepsaceae (Cordiceps) Подкласс Xylariomycetidae. Порядок Xylariales Класс Леоциевые Leotiomyces. Порядок мучнисторосные (<i>Erysiphales</i>), порядок Leotiales (Leotia), Helotiales (Monilinia, Sclerotinia, Botrytis), Rhytismatales (Rhytisma). Класс Pezizomycetes (ранее группа порядков дискомицеты (<i>Discomycetidae</i>)). фацидиевые (Phacidiales), педициевые (Peziziales) и трюфелевые (Tuberales). Эволюция плодового тела в пределах группы порядков. Паразитические и сапрофитные съедобные дискомицеты. Класс Dothideomycetes (ранее Подкласс локулоаскомицеты (<i>Loculoascomycetidae</i>)). Порядки дотидейные (<i>Dothideales</i>) и вентуриевые (Venturiales, ранее плеоспоровые (<i>Pleosporales</i>)). Особенности строения и развития паразитических грибов из этих порядков на примере микосфереллы земляники (<i>Mycosphaerella fragariae</i>) и парши яблони (<i>Venturia inaequalis</i>) и груши (<i>Venturia pyrina</i>), меры борьбы с ними.
10.	Тема № 10. Высшие грибы. Отдел Basidiomycota.	Общая характеристика и систематика отдела Базидиальных грибов Basidiomycota. Экология и значение видов. Отдел Basidiomycota Особенности строения первичного и вторичного мицелия. Цикл развития шляпочного гриба. Типы базидий. Типы плодовых тел. Принципы деления на подклассы. Основные экологические группы базидиальных грибов. Распространение и значение в природе и жизни людей. Подотдел Agaricomycotina. Класс Agaricomycetes. Подкласс Agaricomycetidae Общая характеристика подкласса. Принципы деления на группы порядков и порядки. Особенности строения плодовых тел. Порядки Agaricales, Boletales Порядки с неясным систематическим положением: Класс Agaricomycetes. Порядок Poriales (трутовые грибы). Ранее из группы порядков афиллофоровые (<i>Aphilophorales</i>) из подкласса гименомицеты (<i>Hymenomyce</i>)). Особенности строения гимения и типы гименофоров. Порядки основные отличительные признаки. Сапрофиты и паразиты, съедобные и ядовитые грибы этой группы, распространение их в природе. Порядок с неясным систематическим положением. Класс Agaricomycetes Порядок Auriculariales (ранее Heterobasidiomycetidae). Сем. Auriculariaceae: <i>Auricularia</i>, <i>Exidia</i>. Подкласс Phallomycetidae. Ранее группа порядков гастеромицеты (<i>Gasteromycetidae</i>). Эволюция замкнутых плодовых тел в пределах группы порядков. Порядки: дождевиковые (<i>Lycoperdales</i>), ложнодождевиковые (<i>Sclerodermatales</i>), гнездовковые (нидуляриевые) (<i>Nidulariales</i>), веселковые (фаллюсовые) (<i>Phallales</i>), основные отличительные признаки представителей. Распространение и значение в природе. Современные порядки Phallales, Geastrales, Gomphales Классы Tremellomycetes и Dacrymyces. Ранее Подкласс гетеробазидиомицеты (<i>Heterobasidiomycetidae</i>) Общая характеристика. Наиболее распространенные представители порядка дрожжалковые (<i>Tremellales</i>). Класс Tremellomycetes. Порядок Tremellales. Род <i>Tremella</i>. Класс Dacrymyces. Порядок Dacrymyces. Род <i>Calocera</i>. Подотдел Pucciniomycotina Общая характеристика отдела ржавчинные грибы Uredinomycetes (Pucciniomycetes) (порядок <i>Uredinales</i>). Подотдел Ustilaginomycotina. Класс Ustilaginomycetes. Порядки головневые (<i>Ustilaginales</i>). Класс Exobasidiomycetes. Порядок экзобазидиальные (<i>Exobasidiales</i>). Внешние признаки поражения растений экзобазидиумом брусничным (<i>Exobasidium vaccinii</i>). Особенности

		развития паразита и меры борьбы с ним. Особенности циклов развития и меры борьбы с паразитами сельскохозяйственных культур на примере возбудителей твердой и пыльной головни, а также линейной ржавчины злаков. Экологические группы грибов. В объеме темы рассматриваются основные экологические группы грибов с учетом наиболее характерных представителей ценозов Калининградской области. Например, такие как микоризообразователи (эндо- и эктотрофные), почвенные сапрофиты, ксилофилы, лигнофиллы, карбофилы, копрофиты, микофилы, грибы-паразиты высших растений и др.
11	Тема № 11. Лишайники – Лихенофильные грибы	Общая характеристика и систематика лишенофильных грибов. Сумчатые лишайники. Базидиальные лишайники. Морфологическое и анатомическое строение талломов лишайников. Компоненты лишайников. Способы питания и размножения. Экология, распространение и роль в природе и жизни человека. Принципы деления на группы.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Контактная работа преподаватель-студент предусматривает лекционную и лабораторную части согласно рабочей программе данного курса, а также контроль самостоятельной работы студентов, по темам предложенным преподавателем.

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Темы лекционных занятий:

Тема № 1. Введение. Систематика, таксономия, особенности строения, питания и размножения водорослей
Тема № 2. Царство Procariota (Bacteria). Отдел Cyanobacteria (Синезеленые водоросли)
Тема № 3. Империя Plantae – Растения. Царство Зеленые растения Viridoplantae.
Тема № 4. Отдел Красные водоросли или Багрянки (Rhodophyta) Отдел Глаукофитовые водоросли Glaucophyta
Тема № 5. Царство Chromista (Straminopila). Класс Бурые водоросли.
Тема № 6. Царство Chromista (Straminopila). Отдел Диаatomовых, Динофитовых, Кристофитовых водорослей. Отдел Охрофитовых водорослей (Классы желто-зеленые, синуровые, золотистые, бурые водоросли). Царство Protozoa Отдел Эвгленовые водоросли
Тема № 7. Слизевики и низшие грибы
Тема № 8. Высшие грибы. Отдел Ascomycota.
Тема № 9. Высшие грибы. Отдел Basidiomycota.

В конце лекции для проверки остаточных знаний преподаватель вправе провести опрос (устный, письменный) или тест размещенный на портале eios.kantiana.ru и ЛМС-3 официального сайта БФУ им. И.Канта (ссылки <https://eios.kantiana.ru/course/view.php?id=473> и <https://lms.kantiana.ru/>).

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

Лабораторные работы проводятся в специальных лабораториях, оснащенных бинокулярными микроскопами и бинокулярами. Лабораторные работы выполняются студентами в рабочих тетрадях (альбомы). Студенты записывают систематику растительного объекта, делают зарисовки и краткое их описание. Заполняют таблицы признаков изученных объектов. После каждого пройденного раздела дисциплины работы защищаются.

Темы лабораторных работ

Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы

Цианобактерии	Тема. Царство Procariota (Bacteria). Отдел Cyanobacteria (Синезеленые водоросли). Подкласс Oscillatoriothycidae, Nostocophycidae, Synechococcophycidae
Отдел Зеленые водоросли	Тема Империя Plantae – Растения. Царство Зеленые растения Viridiplantae. Отдел Зеленых водорослей, класс Требуксиевые (Trebouxiophycidae) и Собственно Зеленые водоросли – Хлорофициевые (Chlorophycidae)
Отдел Зеленые водоросли, отдел Харофитные водоросли	Отдел Зеленые водоросли. Класс Ульвовые Отдел Харофитных водорослей. Класс Зигнемовые, Класс Харовые
Отдел Красные водоросли (Багрянки)	Тема Отдел Красные водоросли или Багрянки (Rhodophyta)
Царство Хромиста, отдел Охрофитовых водорослей, Класс Феофициевые (Бурые) водоросли	Тема Царство Chromista (Straminopila). Отдел Охрофитовых водорослей, Класс Бурых водорослей
Водоросли Царства Хромиста	Царство Chromista (Straminopila). Отдел Bacillariophyta (диатомовые водоросли), Отдел Охрофитовых водорослей, Класс Желто-зеленых, Золотистых водорослей Тема Отдел Отдел Криптофитовые водоросли Cryptophyta Отдел Динофитовых водорослей Dinophyta. Отдел Эвгленовые водоросли
Слизевики, грибоподобные организмы и низшие грибы	Тема Царство Chromista Отдел Oomycota: Saprolegniales: Saprolegnia, Peronosporales: Phytophthora, Albugo. Царство Protozoa, отдел Мухомycota, класс Мухомycetes: Fuligo septica, Lycogala epidendrum, Leocarpus fragilis, Stemonitis, Trichia, Империя Rhizaria. Царство Cercozoa (Protozoa). Отдел Plasmodiophoromycota (Слизевики). Царство Грибы – Fungi (Mycota). Низшие грибы. Отделы Chytridiomycota и Zygomycota
Отдел Сумчатые грибы	Тема Высшие грибы. Отдел Ascomycota. Тафрининовые, Сахаромикетовые, Сордариевые
Отдел Сумчатые грибы	Класс, Леоциевые, Дитидиевые, Пецициевые грибы.
Отдел Базидиальные грибы	Отдел Basidiomycota, Класс Агариковые
Отдел Базидиальные грибы	Классы Ржавчинные, Головневые, Дакримикетовые, Дрожалковые и Экзобазидиальные грибы. Контрольная работа по разделу Грибы и грибоподобные организмы
Лихенофильные грибы	Лишайники. Анатомическое строение и морфология слоевища и разнообразие лишайников с различным типом морфологии слоевища.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- подготовку к лабораторным занятиям (изучение лекционного материала);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к текущему (тестирование по отдельным темам) и промежуточному (зачёту) контролю.

Студент обязан в полном объёме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ; сформированность общеучебных умений; оформление материала в соответствии с требованиями; высокий процент (более 54%) правильных ответов по итоговому компьютерному тестированию.

Тематика самостоятельных работ.

№	Темы самостоятельных занятий	Количество часов
1	Тема № 1. Царство Procariota (Bacteria). Отдел Cyanophyta (Синезеленые водоросли). Группы токсичных водорослей.	4
2	Тема № 2. Империя Plantae – Растения. Царство Зеленые растения Viridiplantae. Отдел Зеленых водорослей, Отдел Харовых водорослей.	5
3	Отдел Красные водоросли или багрянки (Rhodophyta). Практическое значение, технологии выращивания красных водорослей	5
4	Тема № 3. Отдел КRYPTOFITOVЫЕ водоросли, Отдел Диатомовые водоросли, Отдел Динофитовые водоросли. Царство Chromista (Straminopila). Отдел Охрофитовых водорослей, Классы Желто-зеленых, Золотистых и Бурых водорослей. Практическое значения диатомовых и бурых водорослей. Технологии выращивания и экстракции физиологически активных соединений	6
5	Тема № 4. Грибы и грибоподобные организмы Царство Chromista Отдел Oomycota Империя Rhizaria. Царство Cercozoa (Protozoa). Отдел Plasmodiophoromycota (Слизевика). Царство Грибы – Fungi (Mycota). Низшие грибы. Отделы Chytridiomycota и Zygomycota Высшие грибы. Отдел Ascomycota. Отдел Basidiomycota Технологии выращивания грибов, физиологически активные соединения грибов	20
Итого		40

7. Методические рекомендации по видам занятий

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлен в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Лекция	Вести конспектирование учебного материала. Выделять термины. Составлять таблицу признаков после окончания лекций в качестве домашнего задания	Тетрадь с конспектом лекции и таблицами
2	Лабораторная работа	Студент изучает практический ход тех или иных процессов, исследует явления в рамках заданной темы — применяя методы, освоенные на лекциях; - приобретает навыки работы с ботаническими объектами; - сопоставляет результаты полученной работы с теоретическими концепциями; - осуществляет интерпретацию итогов лабораторной работы, оценивает применимость полученных данных на практике, в качестве источника научного знания.	Рабочая тетрадь (альбом)
3	Устный опрос на лабораторной работе	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце занятия в течение 15-20 мин. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски. Задания и теоретические вопросы по каждой лабораторной работе размещены в методическом пособии к лабораторным заданиям и на портале	Вопросы по темам/разделам дисциплины

		ЛМС официального сайта БФУ им. И.Канта	
4	Тест	Позволяет оценить уровень знаний студентами практического и теоретического материала лабораторных работ и лекций. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Контрольная работа	Позволяет оценить уровень знаний студента теоретического материала. Контрольная работа может проводиться как в форме открытых вопросов с формулировкой характеристики водорослей или грибов, так и в форме тестов	Контрольные вопросы формируются на основании содержания тем.
6	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

В конце курса преподаватель на каждого студента составляет **Портфолио**. Портфолио включает: отработку и защиту лабораторных занятий, конспекты лекций и таблицы, промежуточное тестирование по темам или письменные контрольные работы и экзамен.

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

На лабораторные работы студент должен приходить подготовленный. Задания и теоретические вопросы по каждой лабораторной работе размещены на портале eios и ЛМС официального сайта БФУ им. И.Канта (ссылка <https://eios.kantiana.ru> и <https://lms.kantiana.ru/>).

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Экзамен по дисциплине Ботаника: низшие растения служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков

самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

8. Фонд оценочных средств

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Критерии, этапы и шкалы оценивания прописаны в «Положении о балльно-рейтинговой оценке учебных достижений обучающихся БФУ им. И. Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части) Индикатор достижения	Оценочные средства по этапам формирования компетенций Тип задания
		Текущий контроль по дисциплине
Раздел № 1. Признаки низших растений. Цианобактерии, Зеленые, Харовитные и Красные водоросли	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК – 8.1 ОПК 8.2	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование
Раздел № 2. Водоросли Царства Хромиста	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2 ОПК 8.1 ОПК 8.2	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию. Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование или контрольная работа
Раздел № 3. Слизевика и низшие грибы	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2 ОПК – 8.1 ОПК 8.2	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию. Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование

Раздел 4. Сумчатые грибы	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2 ОПК 8.1 ОПК 8.2	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию. Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование
Раздел 5. Базидиальные грибы и лишайники	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2 ОПК 8.1 ОПК 8.2	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию. Текущий: - защита лабораторных работ; Контрольная работа - устный опрос; - тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тестовые задания

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
В отделе Ascomycota в жизненном цикле жгутиковые стадии...	Отсутствуют Изоморфны и гетероконтны Изоконтны и гетероморфны У одних гетероконтны и изоморфны, у других изоконтны и гетероморфны	1
У базидиомицетов основное запасующее вещество	Гликоген Хитин Изолейцин Крахмал	1
Как называются специализированные экзогенные споры бесполого размножения у грибов отдела Ascomycota?	Соредии Конидии Склероции Эции Парафизы	2
Назовите структуры и вегетативного размножения у грибов...	Гименофор Анаморфы Зооспоры Конидии	2
Что такое дикарион макромицетов?	Двуядерная стадия Диплоидная стадия Безъядерная стадия Гаплоидная стадия	1
Представители какого порядка являются возбудителями мучнистой росы?	Erysiphales Uredinales Ustilaginales Hypocreales	1

В чем опасность для человека спорыньи злаков?	Отсутствие мер борьбы		2
	Токсичность алкалоидов		
	Резкое снижение урожая		
	Сложность обнаружения		
К какому порядку сумчатых грибов относится возбудитель плодовой гнили фруктовых деревьев?	Pleosporales		3
	Erysiphales		
	Helotiales		
	Leotiales		
К какому порядку относится ржавчинное заболевание цветковых растений?	Uredinales		1
	Ustilaginales		
	Agaricales		
	Pezizales		
Какой тип полового процесса характерен для представителей отдела Ascomycota?	Гаметангиогамия		1
	Гетерогамия		
	Изогамия		
	Конъюгация		
Для какого порядка характерно наличие уредоспор?	Agaricales		3
	Saprolegniales		
	Uredinales		
	Ustilaginales		
Как называется замкнутое плодовое тело сумчатых грибов, покрытое перидием?	Гимнотеций		3
	Перитеций		
	Клейстотеций		
	Апотеций		
Как называется булабовидная базидия (или одноклеточная цилиндрическая)?	Холобазидия		1
	Фрагмобазидия		
	Телиобазидия		
	Сферобазидия		
Для какого типа сумок характерна тонкая малодифференцированная оболочка, распадающаяся при созревании?	Прототуникатная		1
	Эутуникатная		
	Битуникатная		
	Гипотуникатная		
Какой тип плодовых тел имеют представители гастероидных грибов?	Замкнутые плодовые тела		1
	Незамкнутые плодовые тела		
	Ежовиковые плодовые тела		
	Распростертые плодовые тела		
У представителей какого отдела грибов в жизненном цикле преобладает дикариотическая стадия?	Basidiomycota		1
	Zygomycota		
	Ascomycota		
	Chytridiomycota		
Плодовое тело аскомицетов в виде открытой чаши или блюдца называется...	Клейстотеций		4
	Перитеций		
	Гимнотеций		
	Апотеций		
В каком отделе грибов встречается наибольшее количество видов микоризообразователей?	Ascomycota		2
	Basidiomycota		
	Zygomycota		
	Chytridiomycota		

В каком порядке сумчатых грибов находятся облигатные паразиты насекомых и клещей?	Hypocreales		1
	Erysiphales		
	Leotiales		
	Laboulbeniales		
Облигатными паразитами являются представители рода...	Agaricales		4
	Kuehneromyces		
	Armillariella		
	Ustilago		
К отделу Oomycota относятся следующие роды...	Фитофтора		1,2
	Сапролегния		
	Ольпидиум		
	Пеницилл		

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к экзаменационным билетам по курсу

«Микология и альгология»

Систематика, таксономия, особенности строения, питания и размножения низших растений

1. Охарактеризуйте строение клетки эукариотической водоросли.
2. Каковы основные способы вегетативного размножения водорослей?
3. Каковы основные способы бесполого размножения водорослей?
4. Каковы основные способы бесполого размножения грибов? Примеры.
5. Каковы основные способы полового размножения у водорослей?
6. Каковы основные способы полового размножения у грибов?
7. Каковы основные типы циклов развития у водорослей.
8. Сравнительная характеристика грибов и водорослей. Черты сходства и отличия.
9. Сравнительная характеристика грибов и слизевиков. Общие и отличительные черты.
10. Типы эндо- и экзогенных спороношений грибов из разных классов. Примеры.
11. Типы бесполого размножения у грибов и слизевиков. Примеры.
12. Какие типы конидиальных спороношений выделяют у высших грибов? Примеры.
13. Перечислите водоросли из различных отделов, классов или других таксономических групп, в цикле развития которых отсутствует жгутиковая стадия.
14. Какие грибы имеют в жизненном цикле жгутиковую стадию и с чем это связано? Приведите примеры

ВОДОРΟΣЛИ (Algae)

15. Какие прокариотические водоросли Вы знаете? На основании каких признаков их можно отнести к прокариотам?
16. Отдел Cyanobacteria (синезеленые водоросли). Деление на классы, общая характеристика. Происхождение, эволюция, строение клетки, таллома, размножение, чередование поколений, экология, распространение, значение.
17. Систематика и характеристика представителей подклассов Oscillatoriphyceidae Synecchoscophycidae и из отдела Cyanobacteria (синезеленые водоросли). Происхождение, эволюционные связи, строение клетки, таллома, особенности размножения, распространение, экология.
18. Систематика и характеристика представителей подкласса Nostocophycidae (ранее гормогониевые) из отдела Cyanobacteria (синезеленые водоросли). Происхождение, эволюционные связи, строение клетки, таллома, особенности размножения, распространение, экология.
19. Отдел Chlorophyta (зеленые водоросли). Деление на классы, общая характеристика. Происхождение, эволюция, строение клетки, таллома, размножение, чередование поколений, экология, распространение, значение.
20. Систематика и характеристика представителей класса Chlorophyceae (собственно зеленые водоросли). Особенности строения таллома, размножение, чередование поколений, экология, распространение, значение.
21. Систематика и характеристика представителей порядка Chlamidomonadales, семейства Volvocales из класса Chlorophyceae, отдела Chlorophyta (зеленые водоросли). Строение клетки, таллома, особенности размножения, распространение, эволюционные связи, экология.
22. Способы размножения и циклы развития представителей рода Chlamidomonas (хламидомонада).
23. Основные представители авто- и зооспоровых водорослей из порядка Chlorococcales (хлорококковые). Систематика, строение клетки, таллома, способы размножения, распространение, экология.
24. Систематика и характеристика представителей порядка Ulothrichales (Улотриковые) класса Ulvophyceae (ульвовые), из отдела Chlorophyta (зеленые водоросли). Строение клетки, таллома, особенности размножения (циклы развития), чередование поколений, распространение, эволюционные связи, экология.

- Систематика и характеристика представителей порядков Bryopsidales (= Siphonales) (бриопсидовые) и Cladophorales - Siphonocladales (Сифонокладиевые) класса Ulvophyceae, из отдела Chlorophyta (зеленые водоросли). Строение клетки, таллома, особенности размножения (циклы развития), чередование поколений, распространение, эволюционные связи, экология.
25. Особенности однофазового и двухфазового циклов развития бриопсиса (*Bryopsis plumosa*).
26. Систематика и характеристика представителей отдела Charophyta класса Zygnematomphyceae (Conjugatomphyceae -конъюгаты). Особенности строения таллома, размножение, экология, распространение, значение.
27. Особенности строения клеток водорослей из основных порядков класса Conjugatomphyceae (конъюгаты).
28. Систематика и характеристика представителей отдела Charophyta, класса Charophyceae (харовые водоросли). Особенности строения таллома, размножение, экология, распространение, значение.
- Отдел Ochrophyta. Класс Xanthophyceae (желтозеленые водоросли). Деление на классы, общая характеристика. Происхождение, эволюция, строение клетки, таллома, размножение, экология, распространение, значение.
29. *Vaucheria* (вошерия). Систематическая принадлежность. Особенности строения, размножения и распространение в природе.
30. Царство Chromista. Отдел Bacillariophyta (Diatomeae) (диатомовые водоросли). Деление на классы, общая характеристика. Происхождение, эволюция, строение панциря, таллома, размножение, экология, распространение, значение.
31. Систематика и характеристика представителей отдела Bacillariophyta ранее выделяемой группы центрические водоросли (Centrophyceae) из отдела Diatomeae (диатомовые водоросли): классы Coscinodiscaceae, Mediophyceae. Особенности строения панциря, размножение, экология, распространение, значение.
32. Систематика и характеристика представителей класса Bacillariophyceae (ранее выделяемого класса Pennatomphyceae (перистые)) из отдела Bacillariophyta (Diatomeae) (диатомовые водоросли). Особенности строения панциря, размножение, экология, распространение, значение.
- Царство Растения. Отдел Rhodophyta (красные водоросли). Деление на классы, общая характеристика. Происхождение, эволюция, строение клетки, таллома, размножение, чередование поколений, экология, распространение, значение.
33. Особенности цикла развития у красных водорослей из разных классов. Примеры.
34. Систематика и характеристика представителей класса Porphyridiophyceae, Bangiophyceae (бангиевые) из отдела Rhodophyta (красные водоросли). Особенности строения таллома, размножение, чередование поколений, экология, распространение, значение.
35. Систематика и характеристика представителей класса Florideophyceae (флоридеи) из отдела Rhodophyta (красные водоросли). Особенности строения таллома, размножение, чередование поколений, экология, распространение, значение.
36. Отд. Ochrophyta. Класс Phaeophyceae (бурые водоросли). Деление на порядки, общая характеристика. Происхождение, эволюция, строение клетки, таллома, размножение, чередование поколений, экология, распространение, значение.
37. Систематика и характеристика представителей бурых водорослей с изоморфной сменой поколений из класса Phaeophyceae (бурые водоросли). Особенности строения таллома, циклы развития, представители, экология, распространение, значение. Порядки Ectocarpales, Sphacelariales, Dictyotales
38. Систематика и характеристика представителей бурых водорослей с гетероморфной сменой поколений из класса Phaeophyceae (бурые водоросли). Особенности строения таллома, циклы развития, экология, представители, распространение, значение. Порядок Laminariales.
39. Систематика и характеристика представителей ранее выделяемой группы Cyclosporeae (Циклоспоровые) из класса Phaeophyceae (бурые водоросли). Особенности строения таллома, циклы развития, экология, представители, распространение, значение. Порядок Fucales.
40. Отдел Cryptophyta (криптофитовые водоросли). Деление на классы, общая характеристика. Происхождение, эволюция, строение клетки, таллома, размножение, экология, распространение, значение.
41. Особенности строения панциря у динофитовых водорослей.

42. Классы Synurophyceae, Chrysophyceae (золотистые водоросли). Деление на классы, общая характеристика. Происхождение, эволюция, строение клетки, таллома, размножение, экология, распространение, значение.
43. Отдел Euglenozoa (эвгленовые водоросли). Деление на классы, общая характеристика. Происхождение, эволюция, строение клетки, таллома, размножение, экология, распространение, значение.
44. Экологические группы водорослей. Характеристика. Представители экологических групп из разных отделов.

Грибоподобные протисты:

СЛИЗЕВИКИ

45. Царство Protozoa, общая характеристика представителей группы Мухомycota (слизевик). Строение, размножение, образ жизни, значение в природе и жизни человека. Представители.
46. Акразиевые слизевик. Царство Protozoa, Отдел Acrasiomycota (Percolozoa), Класс Acrasiomycetes (Heterolobosea)
- Диктиостелиевые слизевик. Царство Protozoa, Отдел (Mycetozoa) Dictyosteliomycota, Класс Dictyosteliomycetes: Dictyostelium.
47. Что называют этаклиями и спорокарпами? У каких организмов они встречаются? Приведите примеры. Каковы их функции?
48. Охарактеризуйте практическое и теоретическое значение слизевиков в природе и жизни человека.
49. Паразитические слизевик. Царство Protista. Отдел Cercozoa, Класс Plasmodiophoridae (Plasmodiophora brassicae), Класс Phytomyxea (Spongospora subterranean). Признаки поражения, меры борьбы.
50. Особенности размножения и цикла развития Plasmodiophora brassica (плазмодиофоры капустной).
51. Отдел Labyrinthulomycota Царства Chromista

ГРИБЫ (FUNGI) и ГРИБОПОДОБНЫЕ ОРГАНИЗМЫ

52. Какие организмы относятся к грибам? Каковы их отличительные признаки?
53. Принципы деления грибов на низшие и высшие. Отличительные признаки обеих групп.
54. Что называется гимением и гименофором? Из чего состоит гимений у разных грибов? У каких грибов и какие типы гименофора различают?
55. Какие грибы ведут преимущественно водный образ жизни и какие приспособления в связи с этим они имеют?
56. Какие грибы ведут преимущественно наземный образ жизни и как они к этому приспособлены?
57. Принципы деления низших грибов на классы. Систематика, распространение.
58. Общая характеристика Отдела Chytridiomycota (хитридиомикота). Представители.
59. Особенности размножения и цикла развития Olpidium brassica (отдел Olpidiomycota). Меры борьбы с паразитом.
60. Общая характеристика отдела Oomycota (оомикота). Порядок Saprolegniales, Особенности жизненного цикла и размножения сапролегниевых.
61. Характеристика порядка Peronosporales. Представители. Особенности размножения и цикла развития Phytophthora infestans (фитофторы картофеля). Основные меры борьбы с паразитом.
62. Отдел Zygomycota (Mucoromycota) - Мукоровые грибы. Класс Mucoromycetes, Trichomycetes.
- Отдел Entomophthoromycota, класс Entomophthoromycetes. Систематика, особенности строения, размножения, распространения, цикл развития.
- Отдел Glomeromycota: Особенности строения, размножения, значение в природе.
63. Низшие грибы и грибоподобные протисты - паразиты овощных культур. Представители, систематика, признаки заболевания и меры борьбы.
64. Принципы деления высших грибов на классы. Систематика, распространение.
65. Общая характеристика отдела Ascomycota (сумчатые грибы). Строение, размножение, систематика и экология.
66. Особенности размножения грибов из отдела Ascomycota (аскомицеты). Примеры.

67. Охарактеризовать типы сумок у Ascomycota. Привести примеры грибов, имеющих те или иные сумки.
68. Типы плодовых тел у представителей Ascomycota (аскомицеты). Примеры.
69. Паразитические грибы, представители Ascomycota (аскомицеты). Примеры.
70. Дрожжи и Тафриновые грибы. Систематическая принадлежность, признаки поражения растений и меры борьбы.
71. Мучнисторосяные грибы. Систематическая принадлежность, признаки поражения растений, размножение и меры борьбы.
72. Цикл развития спорыньи. Систематика, признаки поражения растений и меры борьбы с паразитом.
73. Паразитические грибы из Ascomycota, поражающие растения плодового сада. Признаки заболеваний. Меры борьбы. Примеры представителей из классов Taphrinomycetes, Sordariomycetes, Leotiomycetes, Dothideomycetes.
74. Основные отличительные признаки грибов из отделов Ascomycota и Basidiomycota.
75. Приведите примеры типов плодовых тел у Ascomycota и Basidiomycota. Поясните особенности их строения.
76. Особенности цикла развития базидиальных грибов (на примере схемы развития шляпочного гриба). Формирование базидии.
77. Типы базидий. Примеры грибов с разным типом базидий из разных классов отдела Basidiomycota.
78. Экзобазидиальные грибы. Особенности строения, размножения, систематика. Меры борьбы с паразитами.
79. Класс Agaricomycetes. Агарикоидные и афиллофороидные грибы. Особенности строения, размножения, распространения, систематика и основные представители. Гименомицеты.
80. Класс Agaricomycetes. Гастероидные грибы. Особенности строения, размножения, распространения, систематика и основные представители.
81. Съедобные и ядовитые грибы из отделов Ascomycota и Basidiomycota. Отличительные признаки. Использование.
82. Цикл развития твердой головки пшеницы. Систематическая принадлежность, особенности заражения и меры борьбы.
83. Цикл развития пыльной головки злаков. Систематическая принадлежность, особенности заражения и меры борьбы.
84. Цикл развития ржавчинных грибов. Систематическая принадлежность, особенности заражения и меры борьбы.
85. Особенности заражения злаков пыльной и твердой головней, а также спорыньей. Систематическая принадлежность паразитов и меры борьбы.
86. Общая характеристика ранее выделяемого класса Deuteromycetes (несовершенные грибы). Систематическая принадлежность представителей. Особенности строения, размножения, распространение, представители.
87. Приведите примеры грибов, вызывающих гниль и плесень овощей, фруктов и пищевых продуктов. Укажите их признаки и систематическую принадлежность.
88. Какие типы зимующих стадий грибов из разных классов вы знаете? Какова их систематическая принадлежность?
89. Приведите примеры грибов различных экологических групп из разных таксонов (паразиты, сапротрофы, микоризообразователи (эндотрофная микориза, эктотрофная микоризы, экто-эндотрофная микориза)).
90. Каково значение грибов жизни человека (в пищевой промышленности, в сельском хозяйстве)? Приведите примеры грибов, использующихся при изготовлении фармацевтических препаратов.
91. Лихенофильные грибы (лишайники). Ранее Lichenes (лишайники). Общая характеристика.
92. Видовой состав и систематическая принадлежность мико- и фикобионтов лишайников. Каковы современные взгляды на природу их взаимоотношений?
93. Основные типы морфологического строения талломов лишайников. Приведите примеры лишайников с таким типом таллома.
94. Основные типы анатомического строения лишайников. Какие существуют взгляды на природу строения и взаимоотношений компонентов лишайника?
95. Охарактеризуйте все способы размножения лишайников.
96. Каково практическое значение и распространение лишайников в природе?

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Критерии, этапы и шкалы оценивания прописаны в «Положении о балльно-рейтинговой оценке учебных достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
- защита лабораторных работ	альбом/рабочая тетрадь 5-ти балльная оценка
- устный опрос на лабораторном занятии	зачтено/не зачтено
- тестирование	100 баллов
- экзамен	Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный, итоговый (экзамен).

Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими	хорошо	зачтено	71-85

	самостоятельно ти и инициативы	теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная учебная литература

Корягина, Н. В. Ботаника : учебное пособие / Н.В. Корягина, Ю.В. Корягин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015507-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213044> – Режим доступа: по подписке.

Иванов А.Л. Ботаника. Систематика растений. Том I /учебное пособие, Уровень образования: ВО – Бакалавриат. Издательство: LAP LAMBERT Acad. Publ., 2016 – 380 с. /текст: электронный// ЭБС ZNANIUM.COM

Дополнительная литература

1. Переведенцева, Л. Г. Микология. Грибы и грибоподобные организмы: учеб. пособие для вузов/ Л. Г. Переведенцева. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 271 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 187-190 (78 назв.). - Указ. латин. назв.: с. 191-195. - Предм. указ.: с. 196-198. - ISBN 978-5-8114-1292-1: 650.10, 650.10, р. Имеются экземпляры в отделах: ч.з. N1(1)

2. Лемеза Н. А. Альгология и микология. Практикум [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. А. Лемеза, 2008. - 319 с.

3. Дьяков Ю.Т. Ботаника, курс альгологии и микологии. М.: МГУ, **2007.** – 557с. 1(чит. зал)

4. Ботаника. Курс альгологии и микологии: учеб. для вузов/ Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова; под ред. Ю. Т. Дьякова. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2007. - 557 с.: рис., табл. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-211-05336-6: 427.00, 427.00, р. Имеются экземпляры в отделах: ч.з. N1(1)

5. Гарибова, Л. В. Основы микологии. Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов: учеб. пособие/ Л. В. Гарибова, С. Н. Лекомцева. - М.: КМК, 2005. - 220, [4] с.: ил. - Библиогр.: с.205-207. - ISBN 5-87317-265-X: 210.00, 250.00, 210.00, р. всего 13: УБ (11), ч.з.N1(2)

6. Мухин, В. А. Биологическое разнообразие. Водоросли и грибы/ В. А. Мухин, А. С. Третьякова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 269, [1] с.: рис. - (Высшее образование). - Вариант загл.: Водоросли и грибы. - Библиогр.: с. 246-260. - Указ. имен: с. 261-267. - Соответствует ФГОС (третьего поколения). - ISBN 978-5-222-20177-0: 280.00, 266.00, р. всего 31: УБ (30), ч.з. N1(1)

7. Водоросли, вызывающие "цветение" водоемов Северо-Запада России/ [Р. Н. Белякова [и др.]; отв. ред. К. Л. Виноградова]; РАН, Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова. - М.: КМК, 2006. - 302 с.: [26] л. табл., рис. - Библиогр.: с. 23-25, 292-302. - Указ. лат. назв. к системам. части: с. 356-364. - ISBN 5-87317-298-6: 130.00, 130.00, р. всего 4: НА (3), ч.з.N1(1)

8. Жизнь растений: в 6 т./ гл. ред. А. А. Федоров. - М.: Просвещение, 1974 - Т. 3: Водоросли, лишайники/ М. М. Голлербах [и др.]. - 1977. - 487 с.: ил., 28 л. ил. - 4.07 р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: НА (1), ч.з. N1(1)

9. Водоросли: справочник/ С. П. Вассер [и др.]; АН УССР, Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного. - Киев: Наукова думка, 1989. - 604, [2] с.: ил. - Библиогр.: с. 540-571. - Указ. лат. назв.: с. 572-605. - 3.60 р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: НА (2)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Международные таксономические базы данных организмов (грибы, грибоподобные протисты, водоросли) для уточнения систематического положения.

~ <https://www.mycobank.org/Simple%20names%20search>

~ <https://speciesfungorum.org/Names/Names.asp>

~ <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=search>

~ <https://www.algaebase.org/search/species/>

Национальные электронные ресурсы:

~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций

~ Гребенников Электронная библиотека ИД журналы

~ ЭБС Консультант студента

~ ПРОСПЕКТ ЭБС

~ ЭБС ZNANIUM.COM

~ РГБ Информационное обслуживание по МБА

~ БЕН РАН

~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

~ Программное обеспечение обучения включает в себя:

~ система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта-
<https://lms.kantiana.ru/>, обеспечивающую разработку и комплексное использование
~ электронных образовательных ресурсов;

~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера
и связи с системой электронного обучения через Интернет;

~ установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, специально оборудованных мультимедийными системами.

Лаборатории (226, 227-а), где проводятся занятия по дисциплине Ботаника: высшие растения оснащены необходимым оборудованием и раздаточным материалом: микроскопы, бинокляры, лупы, препаровальные иглы, стёкла предметные и покровные, коллекция влажных препаратов (консервант в большинстве случаев спирт, а также формалин 4%) содержит около 200 емкостей с цветами представителей всех изучаемых подклассов современных растений, гербарий.

Занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Микробиология и вирусология»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Шевченко Маргарита Андреевна, старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Микробиология и вирусология».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Микробиология и вирусология».

Цель изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний и умений в области микробиологии и вирусологии

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 - Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	ОПК-1.1 - Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач	Знать: фундаментальные основы, современных достижений и проблем в области изучения доклеточных форм жизни и прокариотных организмов, особенности структурной организации прокариот и таксономию и эколого-физиологические особенности микроорганизмов. Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию, использовать полученные знания в профессиональной деятельности. Владеть: классическими и современными методами выделения, культивирования, идентификации, классификации прокариот и вирусов
	ОПК-1.2 - Использует методы наблюдения над биологическими объектами, идентифицирует и классифицирует биологические объекты для решения профессиональных задач	
	ОПК-1.3 - Использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и искусственной среде для решения профессиональных задач	
ПК-2 - Способен осуществлять на практике техническое обеспечение микробиологических работ, включая подготовку лабораторной посуды, инструментов, сред, обеспечивать санитарно-гигиенические	ПК-2.1 - Готовит объектную базу исследования: материалы полевых сборов, материалы фиксации биологических объектов и их характеристик, биологические организмы, препараты тканей и клеток, образцы веществ и т.п.	Знать: санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ и правила работы с микроорганизмами Уметь: использовать полученные знания при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных микробиологических работ. Владеть: современными и классическими

требования при выполнении микробиологических работ	ПК-2.2 - Осуществляет техническое обеспечение микробиологических работ и выполняет микробиологические работы в профессиональной деятельности	методами лабораторной посуды, инструментов и питательных сред

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микробиология и вирусология» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. Исторические этапы развития микробиологии	Предмет и задачи микробиологии. Общие свойства микроорганизмов, их распространение. Значение микроорганизмов в природе, использование в биотехнологических процессах и в научных исследованиях. Открытие микроорганизмов А. ван Левенгуком. Роль Л. Пастера в

		становлении микробиологии как науки. Значение работ Р.Коха, И.И. Мечникова, С.Н. Виноградского, М. Бейеринка, А. Флеминга. Развитие отечественной микробиологии. Основные направления развития современной микробиологии: общая микробиология, медицинская, санитарная, техническая, сельскохозяйственная, ветеринарная, водная, геологическая, космическая. Кратная характеристика их задач
2	Классификация микроорганизмов	Разнообразие микроорганизмов. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы. Прокариоты - основные объекты микробиологии. Особенности систематики бактерий. Использование морфологических, культуральных, физиологических и биохимических признаков в систематике бактерий. Хемосистематики, геносистематика. Математические методы в систематике бактерий. Современная система бактерий. Характеристика эубактерий с грамотрицательной клеточной стенкой, с грамположительной, без клеточной стенки и архебактерий. Определители бактерий Красильникова и Берги. Предполагаемая эволюция микроорганизмов
3	Особенности строения прокариот	Поверхностные структуры прокариот. Строение и функции цитоплазматической мембраны, клеточной стенки, капсулы, чехла, слизи и межклеточного матрикса, ворсинок, жгутиков и других двигательных структур. Связь особенностей строения поверхностных структур с выполняемыми функциями. Цитоплазматические различия между архебактериями, эубактериями и эукариотами
4	Генетический аппарат и конструктивный метаболизм прокариотической клетки	«Бактериальная хромосома» и плазмиды. Способность плазмид к автономной репликации, белоксинтезирующий аппарат, этапы транскрипции и трансляции у прокариот. Горизонтальный перенос генов. Филогенетическая классификация живых организмов на основе анализа нуклеотидных последовательностей генов 16S-18S рРНК.

		Особенности биосинтеза аминокислот и нуклеотидов, жирных кислот, углеводов и пептидогликана у различных физиолого-таксономических групп прокариот. Модификационная изменчивость микроорганизмов. Мутации, частота, типы мутаций. Спонтанный и индуцированный (радиационный и химический) мутагенезы. Селекция различных мутантов. Применение мутантов-микроорганизмов в научных исследованиях и в практических целях. Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация
5	Жизненный цикл микроорганизмов	Размножение микроорганизмов. Бинарное деление, почкование у различных групп микроорганизмов. Участие клеточной стенки в процессах деления. Условия образования и особенности строения покоящихся клеток: спор, цист, акинет. Возможность структурно-функциональной дифференцировки прокариот
6	Питание микроорганизмов	Автотрофы и гетеротрофы. Облигатные и факультативные автотрофы, миксотрофные бактерии. Механизмы фиксации CO ₂ у микроорганизмов. Ассимиляция диоксида углерода гетеротрофными микроорганизмами. Органотрофы и литотрофы. Химические вещества как питательные субстраты. Способы поступления веществ в клетку микроорганизмов. Ферментативное оснащение микроорганизмов, обеспечивающее утилизацию питательных веществ. Конститутивные и индуцибельные ферменты. Экзо- и эндоферменты. Факторы роста бактериальной клетки. Ауксотрофы и прототрофы. Физиологические группы питания бактерий. Облигатные аэробы, микроаэрофилы, облигатные анаэробы, факультативные анаэробы, аэротолерантные микроорганизмы
	Брожение	Донорно-акцепторная проблема применительно к разным брожениям. Сопоставление G ₀ в дыхательных и бродильных механизмах. Место брожений в эволюции органического мира. Биохимия процессов спиртового, молочнокислого, пропионовокислого, маслянокислого, уксуснокислого и смешанного брожений. Гомоацетатное

		брожение как один из способов фиксации неорганического углерода, кофакторы и биохимия этого процесса
	Особенности метаболизма прокариот	Специфика и разнообразие микробных обменных процессов. Особенности катаболических реакций у микроорганизмов из различных физиолого-таксономических групп. Физиология и биохимия метанотрофных бактерий. Железобактерии. Биохимия и физиология железобактерий. Водородные бактерии. Цикл трикарбоновых кислот и глиоксилатный шунт. Альтернативные ЦТК пути ассимиляции двухуглеродных соединений (метилмалониловый путь и метиласпартатный цикл). Азотфиксация. Таксономическое разнообразие азотфиксаторов. Молекулярный механизм биологической фиксации азота. Нитрификация. Микробиология, биохимия и физиология процесса. Альтернативный диссимиляционный нитратредукции путь возвращения N_2 в атмосферу - анаэробное окисление аммиака. Микробиология и биохимия процесса
	Дыхательные процессы прокариот	Восстановление оксианионов азота (NO_3^-, NO_2^-) как последовательные этапы единого этапа единого дыхательного процесса или как отдельные варианты респираторной денитрификации. Генетические детерминанты. Функции <i>nar</i>-, <i>nit</i>-, <i>nor</i>- и <i>nos</i>-генов. Денитрификация/аммонификация нитрата и метаболический статус микроорганизмов. Фумаратное дыхание, восстановление окисных форм железа и марганца. Оксиды хрома, ванадия, теллура в качестве терминальных акцепторов электронов. Диссимиляционная сульфатредукция. Последовательные этапы исходной энергозависимой активации сульфата и последующего изменения окислительно-восстановительного состояния атома серы в интермедиатах и продуктах сульфатредукции. Сероредукция. Уникальные ферменты и кофакторы метаногенеза. Восстановление углекислоты при участии специфической цепи переноса электронов у хемолитоавтотрофных метаногенов: CO_2-

		редуктазный и $\text{CH}_3\text{-S-CoM}$ -редуктазный этапы. Представления о роли протонного градиента в этом процессе. Трофические взаимодействия в процессе метаногенеза в природных условиях
0	Окисление, не сопряженное с синтезом АТФ, и окислительный стресс	Двух-электронное восстановление O_2 с образованием H_2O_2 при участии оксидазного механизма окисления органических субстратов. Отличительные особенности оксигеназных механизмов окисления. Диоксигеназы двойного гидроксилирования и расщепления ароматического кольца в связи с их ключевой ролью в деструкции ароматических поллютантов. Принцип действия монооксигеназ. Цитохром P450 и микробное окисление разнообразных труднодоступных субстратов (в том числе углеводов, камфоры). Цитохром P450, его изоформы и метаболическая активация промутагенов, проканцерогенов микроорганизмами. Источники образования частично восстановленных форм кислорода в обменных процессах. Значение реакции, катализируемой супероксиддисмутазой (SOD) с учетом её различного происхождения. Способы защиты микробных клеток от действия токсичных форм кислорода.
1	Фототрофия у прокариот	Происхождение фототрофии у бактерий. Оксигенный и аноксигенный фотосинтез. Основные фотосинтетические пигменты и их архитектура в клетке фототрофной бактерии. Фототрофия у пурпурных, зеленых нитчатых, зеленых бактерий и гелиобактерий. Оксигенная фототрофия цианобактерий. Квази-фототрофия
2	Культивирование микроорганизмов. Методы прижизненного наблюдения.	Накопительные культуры микроорганизмов. Принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов, методы их получения, использования. Питательные среды, используемые для культивирования микроорганизмов; их отличие по составу, физическому состоянию, назначению. Основные среды, применяемые для выращивания гетеротрофных микроорганизмов. Культивирование аэробных, анаэробных и фотосинтезирующих микроорганизмов. Фотобиореактор. Поверхностное и глубинное выращивание. Методы прижизненного наблюдения

3	Введение в вирусологию. Исторические этапы развития вирусологии	Открытие вирусов. Работы Ивановского, Д'Эрелля. Значение работ, выполненных в пятидесятые годы в становлении вирусологии как науки. Вирусология общая и частная. Вирусы. Особенности вирусных частиц как доклеточной формы организации живого. Природа вирусов. Происхождение вирусов
4	Морфология и строение вирусов	Структура вирусов. Генетический аппарат вирусов. Оболочка вирусов. Функции оболочки. Форма вирионов. Химический состав вирусных частиц. Белки вирусов. РНК и ДНК как генетический материал вируса. Особенности структуры вирусных РНК и ДНК: однонитчатые и двунитчатые РНК и ДНК, линейные и кольцевые формы. Сверхспирализация, её биологический смысл. Палочковидные и нитевидные вирусы. Полиэдрические вирусы. Вирусы более сложного строения. Примеры. Бактериофаги нитевидные, фаги с аналогами отростка, с короткими и длинными отростками. Фаги с отростком сложного строения, чехол которого способен к сокращению. Примеры
5	Взаимодействие вируса с клеткой хозяина	Две формы существования вирусов: вирус покоящийся (вирусная частица или вирион) и внутриклеточный комплекс «Вирус-клетка». Цикл репродукции вирусов. Типы взаимодействия вируса с клеткой. Продуктивный тип взаимодействия. Интегративный тип взаимодействия. Взаимодействие вируса с бактериальной клеткой. Механизмы взаимодействия вирулентных бактериофагов. Механизмы взаимодействия умеренных бактериофагов. Феномен лизогении. Специфичность взаимодействия с клетками бактериофагов

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема №1. Введение. Исторические этапы развития микробиологии.

Тема № 2. Классификация микроорганизмов

Тема № 3. Особенности строения прокариот

Тема № 4. Генетический аппарат и конструктивный метаболизм прокариотической клетки

Тема № 5. Жизненный цикл микроорганизмов

Тема № 6. Питание микроорганизмов

Тема № 7. Брожение

Тема № 8. Особенности метаболизма прокариот

Тема № 9. Дыхательные процессы прокариот

Тема № 10. Окисление, не сопряженное с синтезом АТФ, и окислительный стресс

Тема № 11. Фототрофия у прокариот

Тема № 12. Культивирование микроорганизмов. Методы прижизненного наблюдения

Тема № 13. Введение в вирусологию Исторические этапы развития

Тема № 14. Морфология и строение вирусов

Тема № 15. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема № 1. Генетический аппарат и конструктивный метаболизм прокариотической клетки

Тема № 2. Питание микроорганизмов

Тема № 3. Особенности метаболизма прокариот

Тема № 4. Дыхательные процессы прокариот

Тема № 5. Культивирование микроорганизмов. Методы прижизненного наблюдения

Тема № 6. Введение в вирусологию Исторические этапы развития

Тема № 7. Морфология и строение вирусов

Тема № 8. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Классификация микроорганизмов	Культивирование природных микробных сообществ
2	Особенности строения прокариот	Морфологическая идентификация бактерий
3	Жизненный цикл микроорганизмов	Спорообразование у бактерий
4	Культивирование микроорганизмов. Методы прижизненного наблюдения	Получение чистых культур бактерий

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение. Исторические этапы развития микробиологии. Классификация микроорганизмов Особенности строения прокариот. Генетический аппарат и конструктивный метаболизм прокариотической клетки. Жизненный цикл микроорганизмов. Питание микроорганизмов. Брожение. Особенности метаболизма прокариот. Дыхательные процессы прокариот. Окисление, не сопряженное с синтезом АТФ, и окислительный стресс. Фототрофия у прокариот. Культивирование микроорганизмов. Методы прижизненного наблюдения. Введение в вирусологию Исторические этапы развития. Морфология и строение вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина

2. Подготовка докладов для работы на практических занятиях по следующим темам: Генетический аппарат и конструктивный метаболизм прокариотической клетки. Питание микроорганизмов. Особенности метаболизма прокариот. Дыхательные процессы прокариот. Культивирование микроорганизмов. Методы прижизненного наблюдения. Введение в вирусологию Исторические этапы развития. Морфология и строение вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. Исторические	ОПК-1	Дискуссия

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
этапы развития микробиологии.	ПК-2	
Тема 2. Классификация микроорганизмов	ОПК-1 ПК-2	Дискуссия
Тема № 3. Особенности строения прокариот	ОПК-1 ПК-2	Контрольная работа
Тема № 4. Генетический аппарат и конструктивный метаболизм прокариотической клетки	ОПК-1 ПК-2	Контрольная работа
Тема № 5. Жизненный цикл микроорганизмов	ОПК-1 ПК-2	Дискуссия
Тема № 6. Питание микроорганизмов	ОПК-1 ПК-2	Дискуссия
Тема № 7. Брожение	ОПК-1 ПК-2	Опрос
Тема № 8. Особенности метаболизма прокариот	ОПК-1 ПК-2	Дискуссия
Тема № 9. Дыхательные процессы прокариот	ОПК-1 ПК-2	Опрос
Тема № 10. Окисление, не сопряженное с синтезом АТФ, и окислительный стресс	ОПК-1 ПК-2	Дискуссия
Тема № 11. Фототрофия у прокариот	ОПК-1 ПК-2	Контрольная работа
Тема № 12. Культивирование микроорганизмов. Методы прижизненного наблюдения	ОПК-1 ПК-2	Опрос
Тема № 13. Введение в вирусологию Исторические этапы развития	ОПК-1 ПК-2	Дискуссия
Тема № 14. Морфология и строение вирусов	ОПК-1 ПК-2	Контрольная работа
Тема №15. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина	ОПК-1 ПК-2	Дискуссия

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

По теме «Особенности строения прокариот»

1. Различия в строении грам+ и грам- колеточной стенки
- Особенности строения цитоплазматической мембраны архей

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к итоговому контролю:

1. Предмет и задачи микробиологии.
2. Общие свойства микроорганизмов, их распространение.
3. Исторические этапы развития микробиологии.

4. Основные направления развития современной микробиологии.
5. Классификация микроорганизмов.
6. Особенности систематики., современная систематика микроорганизмов.
7. Предполагаемая эволюция микроорганизмов
8. Особенности строения прокариотических организмов.
9. Цитоплазматические различия между архебактериями, эубактериями и эукариотами.
10. Генетический аппарат прокариотической клетки.
11. Конструктивный метаболизм прокариотической клетки.
12. Изменчивость микроорганизмов.
13. Жизненный цикл микроорганизмов.
14. Размножение микроорганизмов.
15. Питание микроорганизмов.
16. Физиологические группы питания бактерий
17. Донорно-акцепторная проблема применительно к разным брожениям.
18. Место брожений в эволюции органического мира.
19. Биохимия процессов спиртового, молочнокислого, пропионовокислого.
20. Биохимия процессов маслянокислого, уксуснокислого и смешанного брожений.
21. Гомоацетатное брожение.
22. Специфика и разнообразие микробных обменных процессов.
23. Особенности катаболических реакций у микроорганизмов из различных физиолого-таксономических групп.
24. Цикл трикарбоновых кислот и глиоксилатный шунт.
25. Азотфиксация. Таксономическое разнообразие азотфиксаторов. Молекулярный механизм биологической фиксации азота.
26. Микробиология, биохимия и физиология процесса нитрификации.
27. Железобактерии.
28. Дыхательные процессы прокариот
29. Метаногенез.
30. Окисление, не сопряженное с синтезом АТФ
31. Окислительный стресс
32. Фототрофия у прокариот.
33. Чистые культуры микроорганизмов, методы их получения, использования.
34. Накопительные культуры микроорганизмов. Принцип селективности.
35. Питательные среды, используемые для культивирования микроорганизмов; их отличие по составу, физическому состоянию, назначению.
36. Методы прижизненного наблюдения.
37. Предмет, проблемы, возникновение и развитие вирусологии.
38. Происхождение вирусов.
39. Природа и общие принципы строения вирусов.
40. Компоненты вирусных частиц.
41. Механизмы взаимодействия вируса с клеткой.
42. Цикл репродукции вирусов.
43. Особенности вирусной транскрипции и трансляции.
44. Организация геномов вирусов.
45. Кодированная способность вирусного генома.
46. Репликация вирусов.
47. Сборка вирусов.
48. Механизмы выхода вируса из клетки.
49. Основные процессы, контролирующие наследственность и изменчивость вирусов.
50. Модификации и мутации вирусов.
51. Генетическое взаимодействие между вирусами (комплементация, рекомбинация).

52. Негенетическое взаимодействие вирусов (интерференция, фенотипическое смешение).

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Вирусология : учебник / А. В. Пиневич, А. К. Сироткин, О. В. Гаврилова, А. А. Потехин ; под ред. А. В. Пиневича. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2020. - 442 с. - ISBN 978-5-288-06011-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1244714>
2. Кисленко, В. Н. Микробиология : учебник / В. Н. Кисленко, М. Ш. Азаев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010250-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009634>
3. Минина, Н. Н. Микробиология : учебник / Н.Н. Минина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 251 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1864666. - ISBN 978-5-16-017645-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864666>

Дополнительная литература

1. Коротяев, А. И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология : учебник / А. И. Коротяев, С. А. Бабичев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2012. — 760 с. — ISBN 978-5-299-00425-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60058>
2. Коротяев, А. И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология : учебник / А. И. Коротяев, С. А. Бабичев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2012. — 760 с. — ISBN 978-5-299-00425-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60058>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Микрклональное размножение растений»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Скрыпник Любовь Николаевна, к.б.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Микрклональное размножение растений».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1.Наименование дисциплины: «Микроклональное размножение растений».

Цель изучения дисциплины: изучение методов микроклонального размножения растений. Получения клеточных и тканевых культур, а также применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен осуществлять на практике техническое обеспечение микробиологических работ, включая подготовку лабораторной посуды, инструментов, сред, обеспечивать санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ	ПК-2.1 Готовит объектную базу исследования: материалы полевых сборов, материалы фиксации биологических объектов и их характеристик, биологические организмы, препараты тканей и клеток, образцы веществ и т.п. ПК-2.2 Осуществляет техническое обеспечение микробиологических работ и выполняет микробиологические работы в профессиональной деятельности	Знает: правила и условия выполнения работ по микроклональному размножению растений в асептических условиях; основные методы, применяемые при микроклональном размножении растений; Умеет: применить полученные теоретические и практические навыки на производстве; подбирать исходный материал для микроклонального размножения растений, клеточных и тканевых культур; Владеет: методами микроклонального размножения растений, получения клеточных и тканевых культур; необходимыми знаниями для освоения теоретических основ и методов микроклонального размножения растений.
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все	Знает: правила и условия выделения растительных органов, тканей и клеток; Умеет: подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования; Владеет: необходимыми знаниями для обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований.

	технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микрклональное размножение растений» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки обучающихся

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Введение. Биотехнология растений как научное направление.	Биотехнология растений как научное направление. Роль биотехнологии и биоинженерии в растениеводстве. Преимущества микрклонального размножения перед традиционными способами размножения растений.

		История метода.
2	Тема 2. Типы клонального микроразмножения.	Размножение пазушными побегами. Размножение микрочеренкованием и микроклубнями. Размножение придаточными (адвентивными) побегами. Каллусные культуры.
3	Тема 3. Этапы и техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения.	Отбор подходящих эксплантов, их стерилизация и перенос на питательную среду. Собственно микроразмножение. Укоренение побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям. Выращивание растений в условиях теплицы и подготовка их к посадке в поле.
4	Тема 4. Создание условий асептики. Питательные среды.	Устройство лаборатории. Ламинар-бокс. Стерилизация посуды, инструментов и сред. Метод холодной стерилизации. Стерилизация тканей. Среда Грешофа, Доу (ГД), среда Мурасиге-Скута (МС), среда Халуны (БТМ), среда Смита и Мак Коу (ВРМ), среда Уайта, LB, YEB, Гамборга (B5) и др.
5	Тема 5. Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения.	Генетические и физиологические факторы. Состав питательной среды. Физические факторы
6	Тема 6. Типы дифференцировки в культуре клеток. Биология культивируемых растительных клеток.	Дифференцированные клетки. Гистологическая дифференцировка каллусных клеток (гистогенез). Органогенез. Соматический эмбриогенез. Возможные пути преобразования при культивировании изолированных растительных тканей и индукции морфогенеза. Цитогенетические особенности культивируемых клеток. Рост клеток в культуре. Модельная кривая ростового цикла.
7	Тема 7. Проблемы и перспективы клонального микроразмножения. Качество растений, размножаемых in vitro.	Методы сохранения генофонда в культуре in vitro. Микроклональное размножение как способ сохранения редких и исчезающих видов растений. Генная инженерия растений. Проекты получения трансгенных растений. Риск и возможная опасность ГМО и их научная проверка. Современные методы диагностики бактериальных, вирусных и грибковых болезней у растений. Получение безвирусных растений при семеноводстве.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение. Биотехнология растений как научное направление

Биотехнология растений как научное направление. Роль биотехнологии и биоинженерии в растениеводстве. Преимущества микроклонального размножения перед традиционными способами размножения растений. История метода.

Тема 2. Типы клонального микроразмножения

Размножение пазушными побегами. Размножение микрочеренкованием и микроклубнями. Размножение придаточными (адвентивными) побегами. Каллусные культуры.

Тема 3. Этапы и техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения

Отбор подходящих эксплантов, их стерилизация и перенос на питательную среду. Собственно микроразмножение. Укоренение побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям. Выращивание растений в условиях теплицы и подготовка их к посадке в поле.

Тема 4. Создание условий асептики. Питательные среды

Устройство лаборатории. Ламинар-бокс. Стерилизация посуды, инструментов и сред. Метод холодной стерилизации. Стерилизация тканей. Среда Грешофа, Доу (ГД), среда Мурасиге-Скута (МС), среда Халуны (БТМ), среда Смита и Мак Коу (ВПМ), среда Уайта, LB, YEB, Гамборга (B5) и др.

Тема 5. Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения

Генетические и физиологические факторы. Состав питательной среды. Физические факторы

Тема 6. Типы дифференцировки в культуре клеток. Биология культивируемых растительных клеток

Дифференцированные клетки. Гистологическая дифференцировка каллусных клеток (гистогенез). Органогенез. Соматический эмбриогенез. Возможные пути преобразования при культивировании изолированных растительных тканей и индукции морфогенеза. Цитогенетические особенности культивируемых клеток. Рост клеток в культуре. Модельная кривая ростового цикла.

Тема 7. Проблемы и перспективы клонального микроразмножения. Качество растений, размножаемых *in vitro*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

В рамках практических занятий дисциплины каждый студент должен подготовить презентацию с докладом по заданным темам практических занятий, с использованием актуальных научных публикаций и литературы. Для подготовки презентаций рекомендуется использовать современные публикации (за последние 5 лет) по теме.

Доклад – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

Цель – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При подготовке необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Объем может достигать 10-20 слайдов; Подготовка доклада подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При подготовке необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план доклада, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.) в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Темы докладов

- 1) Фитогормоны, применяемые при культивировании растительных клеток и

тканей.

- 2) Методы сохранения генофонда в культуре in vitro.
- 3) Микрклональное размножение как способ сохранения редких и исчезающих видов растений (3 – 5 примеров)
- 4) Генная инженерия растений.
- 5) Проекты получения трансгенных растений. Риск и возможная опасность ГМО и их научная проверка.
- 6) Получение безвирусных растений при семеноводстве.
- 7) Перспективы использования клонального размножения в лесной биотехнологии.
- 8) Перспективы использования клонального размножения в лесной биотехнологии.
- 9) Суспензионные культуры клеток растений.
- 10) Протопласты растительных клеток.
- 11) Методы получения мутантов растений in vitro. Примеры получения мутантов in vitro.
- 12) Соматическая гибридизация растительных клеток.
- 13) Микрклональное размножение картофеля.
- 14) Особенности микрклонального размножения косточковых культур в условиях in vitro.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 1. Введение. Биотехнология растений как научное направление.	-
2	Тема 2. Типы клонального микроразмножения.	-
3	Тема 3. Этапы и техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения.	-
4	Тема 4. Создание условий асептики. Питательные среды.	Лабораторная работа №1. Приготовление питательных сред для культивирования растительных клеток и тканей in vitro. Лабораторная работа №2. Методы стерилизации при проведении работ с культурой изолированных клеток и тканей растений
5	Тема 5. Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения.	Лабораторная работа №3. Выделение и культивирование апикальных меристем земляники. Микрклональное размножение земляники
6	Тема 6. Типы дифференцировки в культуре клеток. Биология культивируемых растительных клеток.	Лабораторная работа № 4. Получение каллусной ткани табака Лабораторная работа № 5. Микроразмножение картофеля черенкованием побегов Лабораторная работа № 7.

		Субкультивирование каллусной ткани табака
7	Тема 7. Проблемы и перспективы клонального микроразмножения. Качество растений, размножаемых in vitro.	Лабораторная работа № 6. Получение «искусственных семян» и инкапсулирование корневых фрагментов Лабораторная работа № 8. Агробактериальная трансформация

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовки индивидуальных работ (отчетов по лабораторным работам), работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. Биотехнология растений как научное направление.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Тестирование, подготовка отчета
Тема 2. Типы клонального микроразмножения.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Тестирование, подготовка отчета
Тема 3. Этапы и техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Тестирование, подготовка отчета
Тема 4. Создание условий асептики. Питательные среды.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Тестирование, подготовка отчета
Тема 5. Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Тестирование, подготовка отчета
Тема 6. Типы дифференцировки в культуре клеток. Биология культивируемых растительных клеток.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Тестирование, подготовка отчета
Тема 7. Проблемы и перспективы клонального микроразмножения. Качество растений, размножаемых in vitro.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Тестирование, подготовка отчета

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1) Преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьём из плантационных или дикорастущих растений:

- a) Меньшая стоимость
- b) Высокая концентрация целевого продукта
- c) Стандартность
- d) Более простое извлечение целевого продукта

2) Укажите последовательность этапов микрклонального размножения растений

- a) Собственно размножение растений
- b) Подготовка к высадке в поле или к реализации
- c) Получение хорошо растущей стерильной культуры

3) Что происходит на втором этапе микрклонального размножения растений?

- a) Размножение выбранного экспланта путем соматического эмбриогенеза
- b) Выбор экспланта
- c) Размножение выбранного экспланта индукцией адвентивных почек
- d) Акклиматизация растений к условиям *in vitro*

4) Изолированный протопласт это ...

- a) — культура, полученная из штамма путем селекции или клонирования, имеющая маркерные признаки.
- b) — растительная клетка, лишенная клеточной оболочки (стенки) с помощью ферментативного разрушения или механическим способом.
- c) — часть суспензионной (калусной) культуры, используемая для пересадки в свежую среду.
- d) — культура, возникшая из одной клетки.

5) Фрагмент ткани или органа, инкубируемый самостоятельно или используемый для получения первичного каллуса.

- a) Штамм
- b) Эксплант
- c) Эмбриоид
- d) Клон
- e) Инокулюм

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1) Фитогормоны регулируют многие процессы жизнедеятельности растений

Выберите один ответ:

- a. прорастание семян
- b. созревание плодов
- c. все ответы верны
- d. цветение
- e. дифференциацию тканей и органов
- f. рост

2) Какое из семейств растений обладает минимальной способностью к органогенезу?

Выберите один ответ:

- a. Salicaceae
- b. Brassicaceae
- c. Asteraceae
- d. Ranunculaceae
- e. Gramineae
- f. Solanaceae

3) Области применения микрклонального размножения

Выберите один или несколько ответов:

- a. сохранение редких и исчезающих видов
- b. быстрое размножение новых выведенных и уже существующих сортов
- c. размножение *in vitro* лучших экземпляров взрослых древесных растений
- d. размножение уникальных генотипов, включая все продукты генной инженерии, полученные *in vitro*

4) Переход специализированных клеток из одного состояния в другое с предшествующими делениями или непосредственно.

Выберите один ответ:

- a. Дифференциация
- b. Редифференциация
- c. Соматическая гибридизация
- d. Дедифференциация

5) Стерильные проростки используют для:

Выберите один или несколько ответов:

- a. получения эксплантов из дифференцированных тканей
- b. получения протопластов из частей проростка
- c. получения каллуса непосредственно на проростках
- d. получения укоренённых растений

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов,	отлично	зачтено	86-100

		технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i>	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Лабораторный практикум по биотехнологии растений: культура клеток и тканей : учеб.-метод. пособие / А. В. Пунгин, Е. А. Попова, В. Л. Шахов, П. В. Федораев ; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград : БФУ им. И. Канта, 2023. - 58 с.
2. Сергеев, Р. В. Биотехнология растений : лабораторный практикум / Р. В. Сергеев, Д. Н. Зонтиков, О. М. Конюхова. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. - 62 с. - ISBN 978-5-8158-2359-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2133956>
3. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств : учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 451 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/16718. - ISBN 978-5-16-019814-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138287>

Дополнительная литература

1. Лутова, Л. А. Биотехнология высших растений: учебник/ Л. А. Лутова; С.-Петербург. гос. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп.. - СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2010 с. 236. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1)
2. Дитченко, Т. И. Культуры растительных клеток: учеб.-метод. пособие/ Т. И. Дитченко; Белорус. гос. ун-т. - Минск: БГУ, 2018. - 95 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N1(1)
3. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия: [справ. изд.]/ Р. Шмид ; пер. с нем.: А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина ; под ред.: Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2014. - 324 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: НА(1), МБ(ЧЗ)(1)
4. Николаева, Л.А. Культура тканей лекарственных растений и ее биотехнологическое использование: Текст лекций/ Л.А. Николаева; СПб.химико-фармац.ин-т. - СПб., 1992. - 60 с.
Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 12: НА(11), ч.з.N1(1)
5. Чумаков, М.И. Механизм агробактериальной трансформации растений/ М. И. Чумаков. - Саратов: Слово, 2001. - 256 с.Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: НА(2)
6. Биотехнология растений: культура клеток/ Г.П.Болвелл,К.Р.Вуд,Р.А.Гонзалес и др.;Пер.с англ.В.И.Негрука;Под ред.и с предисл.Р.Г.Бутенко. - М.: Агропромиздат, 1989. - 280 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1)
7. Дитченко, Т. И. Культура клеток, тканей и органов растений: курс лекций/ Т. И. Дитченко. - Минск: БГУ, 2007. - 107 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1)
8. Биотехнология растений: культура клеток/ Г.П.Болвелл,К.Р.Вуд,Р.А.Гонзалес и др.;Пер.с англ.В.И.Негрука;Под ред.и с предисл.Р.Г.Бутенко. - М.: Агропромиздат, 1989. - 280 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Научные основы биологических исследований»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Шушарина Наталья Николаевна, к.п.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Научные основы биологических исследований».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Научные основы биологических исследований».

Цель дисциплины: формирование у студентов системных знаний и практических навыков, необходимых для планирования, организации и проведения научных исследований в различных областях биологии с использованием современных методов, средств и подходов, а также для представления и интерпретации полученных результатов в соответствии с принципами научной этики и биобезопасности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способен осуществлять на практике техническое обеспечение микробиологических работ, включая подготовку лабораторной посуды, инструментов, сред, обеспечивать санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ	ПК-2.1. Готовит объектную базу исследования: материалы полевых сборов, материалы фиксации биологических объектов и их характеристик, биологические организмы, препараты тканей и клеток, образцы веществ и т.п. ПК-2.2. Осуществляет техническое обеспечение микробиологических работ и выполняет микробиологические работы в профессиональной деятельности	Знать: Теоретические основы научного метода и методологию научных исследований в биологии. Принципы планирования и организации биологического эксперимента. Уметь: Формулировать цели, задачи и гипотезы исследования. Планировать и проводить биологический эксперимент с использованием современных методов. Владеть: Опытом работы в команде и навыками научной коммуникации.
ПК-4. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: Современные методы сбора, обработки, анализа и интерпретации биологических данных. Спектр методов исследований на молекулярном, клеточном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях. Уметь: Обрабатывать и анализировать экспериментальные данные с применением статистических методов. Интерпретировать полученные результаты и делать обоснованные выводы. Владеть: Навыками поиска и анализа

		научной литературы по теме исследования. Методами планирования и проведения научного эксперимента в биологии. Навыками написания научных статей и подготовки презентаций.
ПК-5. Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-5.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы ПК-5.2. Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5.3. Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Знать: Правила оформления научных публикаций и требования к научным презентациям. Этические нормы и принципы биобезопасности в биологических исследованиях. Уметь: Оформлять результаты исследования в виде научных публикаций и презентаций. Владеть: Практическими навыками работы с современным лабораторным оборудованием и инструментами. Методами визуализации и представления экспериментальных данных.
ПК-6. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2. Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3. Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Знать: Перспективные направления и новые тенденции в биологической науке. Уметь: Критически оценивать научную информацию и работы других исследователей. Соблюдать этические принципы и требования биобезопасности при проведении исследований. Владеть: Культурой научного мышления и способностью к научному творчеству.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научные основы биологических исследований» представляет собой дисциплину блока вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в научный метод и принципы биологических исследований.	Определение науки и научного метода. Основные принципы биологических исследований. Этапы научного исследования. Роль гипотез и теорий в биологии.
2	Планирование биологического эксперимента: цели, задачи, гипотезы.	Формулирование целей и задач исследования. Выдвижение гипотез. Выбор объекта и методов исследования. Разработка плана эксперимента.
3	Статистические методы в биологических исследованиях.	Основы теории вероятностей и математической статистики. Описательная статистика. Проверка статистических гипотез. Корреляционный и регрессионный анализ. Специализированные статистические методы в биологии.
4	Измерение и обработка данных в биологическом эксперименте.	Методы измерения биологических параметров. Обработка и визуализация экспериментальных данных. Оценка точности и погрешности измерений. Валидация и калибровка методов

		измерения.
5	Компьютерные технологии в биологических исследованиях.	Биоинформатика и анализ биологических данных. Базы данных в биологии. Молекулярное моделирование и визуализация. Математическое моделирование биологических процессов. Применение искусственного интеллекта в биологии.
6	Этические принципы и биобезопасность при проведении биологических исследований.	Этические нормы и принципы в биологии. Биобезопасность при работе с микроорганизмами и токсинами. Гуманное обращение с экспериментальными животными. Биологическая безопасность в области генной инженерии. Биоэтические комитеты и контроль исследований.
7	Представление результатов исследования: научные публикации и презентации.	Структура и правила оформления научных статей. Подготовка научных презентаций и постеров. Публикационная этика и предотвращение плагиата. Научные журналы и системы цитирования. Популяризация науки и научная коммуникация.
8	Коммерциализация результатов биологических исследований.	Патентование в биологии и биотехнологии. Трансфер технологий из академической среды в бизнес. Создание стартапов в биомедицинской и биотехнологической сферах. Венчурное финансирование биологических проектов. Маркетинг и продвижение биотехнологической продукции.
9	Перспективные направления и новые тенденции в биологических исследованиях.	Синтетическая биология и редактирование генома. Биомиметика и биоинспирированные технологии. Тканевая инженерия и регенеративная медицина. Нейробиология и интерфейсы мозг-компьютер. Астробиология и исследование экстремофилов.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение в научный метод и принципы биологических исследований.

Тема 2. Планирование биологического эксперимента: цели, задачи, гипотезы.

Тема 3. Статистические методы в биологических исследованиях.

Тема 4. Измерение и обработка данных в биологическом эксперименте.

Тема 5. Компьютерные технологии в биологических исследованиях.

Тема 6. Этические принципы и биобезопасность при проведении биологических исследований.

Тема 7. Представление результатов исследования: научные публикации и презентации.

Тема 8. Коммерциализация результатов биологических исследований.

Тема 9. Перспективные направления и новые тенденции в биологических исследованиях.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 2. Планирование биологического эксперимента: цели, задачи, гипотезы.

Задание 1: Разработка плана эксперимента и выбор методов исследования.

Задание 2: Работа с лабораторным оборудованием и освоение методик эксперимента.

Задание 3: Сбор и первичная обработка экспериментальных данных.

Тема 3. Статистические методы в биологических исследованиях.

Задание 1: Применение статистических методов для анализа биологических данных.

Тема 4. Измерение и обработка данных в биологическом эксперименте.

Задание 1: Интерпретация результатов и формулирование выводов исследования.

Тема 5. Компьютерные технологии в биологических исследованиях.

Задание 1: Визуализация данных и построение графиков, диаграмм, таблиц.

Тема 6. Этические принципы и биобезопасность при проведении биологических исследований.

Задание 1: Подготовка научной презентации и представление результатов исследования.

Задание 2: Критический анализ научных публикаций и выявление ошибок исследования.

Задание 3: Обсуждение этических вопросов и принципов биобезопасности в биологии.

Тема 7. Представление результатов исследования: научные публикации и презентации.

Задание 1: Разработка проекта научного исследования по выбранной теме.

Задание 2: Презентация и защита проектов научных исследований.

Тема 8. Коммерциализация результатов биологических исследований.

Задание 1: Разработка проекта и составления бизнес-плана по коммерциализации результатов проекта.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*
Не предусмотрено.

Требования к самостоятельной работе студентов

В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы и подготовка рефератов/эссе и выступлений по указанным ниже тематикам, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Тематика *самостоятельной работы*:

- Провести анализ научной литературы по выбранной теме исследования.
- Выполнить поиск и изучение методик для проведения биологического эксперимента.
- Разработать план и программу эксперимента.
- Выполнить статистический анализ биологических данных.
- Подготовить научную статью или отчет по результатам исследования.
- Создать презентацию для представления результатов исследования.
- Разработать проект научного исследования по выбранной теме.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в научный метод и принципы биологических исследований.	ПК-2	Тест
Планирование биологического эксперимента: цели, задачи, гипотезы.	ПК-4	Тест
Статистические методы в биологических исследованиях.	ПК-6	Тест
Измерение и обработка данных в биологическом эксперименте.	ПК-6	Защита проекта

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Компьютерные технологии в биологических исследованиях.	ПК-6	Тест
Этические принципы и биобезопасность при проведении биологических исследований.	ПК-4	Тест
Представление результатов исследования: научные публикации и презентации.	ПК-2	Рукопись статьи
Коммерциализация результатов биологических исследований.	ПК-5	Защита проекта
Перспективные направления и новые тенденции в биологических исследованиях.	ПК-6	Тест

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Проводится в форме открытого тестирования (примерный перечень вопросов):

1. Что такое научный метод и каковы его основные этапы?
2. Охарактеризуйте роль наблюдения и эксперимента в биологических исследованиях.
3. В чем заключается принцип воспроизводимости научных экспериментов?
4. Как сформулировать цель, задачи и гипотезу исследования?
5. Опишите основные этапы планирования биологического эксперимента.
6. Какие типы экспериментальных планов используются в биологии?
7. Каковы принципы выбора методов исследования в биологии?
8. Перечислите современные методы сбора биологических данных.
9. Как организовать сбор и хранение экспериментальных данных?
10. Какие статистические методы применяются для обработки биологических данных?
11. Опишите способы визуализации и представления экспериментальных данных.
12. Как интерпретировать результаты биологического исследования и делать обоснованные выводы?
13. Каковы требования к оформлению научных публикаций в биологии?
14. Как подготовить эффективную научную презентацию?
15. Что такое этический комитет и какова его роль в биологических исследованиях?
16. Опишите принципы биобезопасности при работе с биологическими объектами.
17. Какие перспективные направления и тенденции наблюдаются в современной биологической науке?

18. Приведите примеры междисциплинарных исследований на стыке биологии и других наук.

19. Какие биоинформатические ресурсы и базы данных используются в биологических исследованиях?

20. Как осуществляется критический анализ и оценка научных публикаций?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Какова роль репликации и воспроизводимости в научных исследованиях?
2. Опишите принципы планирования эксперимента с использованием контрольных и экспериментальных групп.
3. Что такое случайная и систематическая ошибки в биологических экспериментах, и как их минимизировать?
4. Каковы преимущества и ограничения различных типов экспериментальных планов (полный факториальный, дробный факториальный, рандомизированный блочный и др.)?
5. Как осуществляется валидация и верификация экспериментальных методов и результатов?
6. Опишите особенности работы с модельными организмами в биологических исследованиях.
7. Какие методы используются для изучения генетических и эпигенетических процессов?
8. Как применяются методы визуализации и микроскопии в современных биологических исследованиях?
9. Опишите принципы работы с биологическими базами данных и информационными ресурсами.
10. Какова роль биоинформатики и компьютерного моделирования в интерпретации биологических данных?
11. Каковы особенности патентования и защиты интеллектуальной собственности в биологических исследованиях?
12. Опишите этические принципы работы с животными и человеком в биологических исследованиях.
13. Какие меры предосторожности необходимо предпринимать при работе с биологическими агентами?
14. Как осуществляется трансфер знаний и технологий из биологических исследований в практические приложения?
15. Приведите примеры успешных междисциплинарных исследований, объединяющих биологию с другими областями науки. Опишите процесс постановки проблемы и формулирования гипотезы в научном исследовании.
16. Каковы основные этапы планирования и проведения биологического эксперимента?
17. Какие факторы необходимо учитывать при выборе методов исследования?
18. Опишите современные методы сбора и анализа биологических данных (молекулярные, клеточные, организменные и др.).
19. Какие статистические методы применяются для обработки экспериментальных данных в биологии?

20. Как правильно визуализировать и представлять результаты биологического исследования?
21. Каковы критерии интерпретации и оценки достоверности полученных результатов?
22. Какова структура и требования к оформлению научной статьи в биологии?
23. Как подготовить эффективную научную презентацию и доклад?
24. Опишите принципы и нормы этики научных исследований в биологии.
25. Каковы требования биобезопасности при работе с биологическими объектами?
26. Охарактеризуйте современные тенденции и перспективные направления развития биологической науки.
27. Приведите примеры междисциплинарных исследований на стыке биологии и других наук.
28. Какие биоинформатические ресурсы и базы данных используются в биологических исследованиях?
29. Как осуществляется критический анализ и оценка научных публикаций?
30. Опишите процесс разработки проекта научного исследования в биологии.
31. Каковы особенности применения компьютерного моделирования и симуляций в биологических исследованиях?
32. Обоснуйте важность междисциплинарного подхода и интеграции различных областей знаний в современной биологии.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно	хорошо		71-85

	ьной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. - 5-е изд., пересмотр. - Москва : Дашков и К°, 2020. - 1 online, 282 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=1093235>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-03684-2 : Б. ц. - Текст : электронный.
2. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика : учеб. пособие для биолог. фак. ун-тов / П. Ф. Рокицкий. - 2-е изд., испр. - Минск : Вышэйш. шк., 1967. - 328 с. - 0.87 р. - Текст : непосредственный.
3. Коросов, А. В. Специальные методы биометрии : учеб. пособие / А. В. Коросов ; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Петрозав. гос. ун-т". - Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2007. - 364 с. - Библиогр.: с. 343-348. - Указ.: с. 358-360. - ISBN 978-5-8021-0615-0 : 101.00 р. - Текст : непосредственный.
4. Гришин, А. Ф. Статистические модели. Построение. Оценка. Анализ : учеб. пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по экономическим специальностям / А. Ф. Гришин, Е. В. Кочерова. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с. 410-411. - ISBN 5-279-02941-6 : 300.00 р.

Дополнительная литература

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. - 3-е изд. - М. : Дашков и К°, 2010. - 242, [1] с. - Библиогр.: с. 242-243 (20 назв.). - ISBN 978-5-394-00392-9 : 157.00 р. - Текст : непосредственный.
2. Петросян, Л. А. Теория игр : учеб. пособие для студ. ун-тов, обуч. по спец. "Математика" / Л. А. Петросян, Н. А. Зенкевич, Е. А. Семина. - Москва : Высш. шк. ; [Б. м.] : Кн. дом "Университет", 1998. - 300 с. - Библиогр.: с. 295-300. - ISBN 5-8013-0007-4. - ISBN 5-06-001005-8 : 27.00 ; 16.00 р. - Текст : непосредственный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕИ РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана
- <http://rusneuro.net> – Сайт Отраслевого Союза Нейронет
- <http://www.nti2035.ru> – Сайт Национальная технологическая инициатива
- <http://fasie.ru> – Фонд содействия инновациям
- <http://atlas100.ru> – Атлас новых профессий
- <http://www.innoros.ru/> - Агентство по инновациям и развитию

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Научные основы технологических инноваций»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Шушарина Наталья Николаевна, к.п.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Научные основы технологических инноваций».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Научные основы технологических инноваций».

Цель дисциплины: формирование системного представления о научных основах технологических инноваций, функционировании и развитии национальных и региональных инновационных систем, типов инновационной инфраструктуры и формах построения инновационной деятельности в организациях, приобретение студентами знаний в области коммерциализации технологий, знакомство с основными законодательными и нормативными актами в области инноваций.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований ОПК-6.3 Использует современные образовательные и информационные технологии для получения новых математических и естественнонаучных знаний	Знать: Технологии использования в профессиональной деятельности основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии Уметь: Применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований Владеть: Навыками использования современных образовательных и информационных технологий для получения новых математических и естественнонаучных знаний

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научные основы технологических инноваций» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы

(контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	История развития научных открытий: «От макро- к нано-».	Космическая шкала времени и эволюции вселенной. Этапы возникновения вселенной. Теория Большого взрыва. Инфляционная модель. Основные события истории жизни. Основные изобретения человечества. Этапы развития физики: древний и средневековый, классический, современный. Нанотехнологии – история развития: зарубежный и отечественный варианты. Основные направления нанотехнологий. Опасности нанотехнологий. Примеры коммерциализуемых научных продуктов в области нанотехнологий. Основы коммерциализации научной продукции.
2	Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления.	Что такое нейротехнологии. Механизмы финансирования разработок в области нейротехнологий. Группы продуктов. Интеллектуальные средства управления. Программные средства, реализующие алгоритмы нейровычислений. Продукты социальной направленности. Средства управления общественным мнением. Нейронет. Мозг-компьютер интерфейс (МКИ): описание, техническая составляющая, виды и формы. Способы провокации и выделения в ЭЭГ признаков намерения пользователя. Гибридный МКИ. Варианты практических реализаций МКИ в медицине и индустрии. Нейрокоммуникаторы. Фундаментальные

		научные аспекты технологий МКИ. Прагматические аспекты технологий МКИ. Нейромаркетинг.
3	Бионика. Робототехника.	Бионика: предмет и задачи. Промышленный дизайн. Архитектура. Техника. Нейробионика. Биоинспирированная робототехника. Законы робототехники. Направления робототехники. Антропоморфные роботы. Роботы, которые «удивили мир». Цифровизация процессов. Тренды сервисной робототехники. Перспективы развития технологий в области робототехники. Ключевые сегменты робототехники в России.
4	Атлас новых профессий.	Типы специализаций. Надпрофессиональные навыки и умения. Виды новых профессий. Изменение задач работников в отраслях. Новые профессии в отраслях: биотехнологии; медицина; новые материалы и нанотехнологии; ИТ-сектор; робототехника и машиностроение; экология; образование. «Смерть» профессии. Процесс выхода профессии «на пенсию». Что забирает нашу работу? Может ли машина заменить работника? Устаревающие интеллектуальные профессии. Устаревающие рабочие профессии.
5	Нейронные сети и машинное обучение.	Мозг VS Компьютер. Парадокс Маравека. История развития нейросетей. Строение нейрона. Нейрокомпьютеры. Искусственный нейрон. Функции активации. Нейроны как логические элементы. Многослойный перцептрон. Обучение нейросети. Градиентный спуск. Виды искусственных нейросетей. Задачи машинного обучения. Архитектура сверточной сети. Операция свертки. Искусственный интеллект. Применение нейронных сетей. Машинное зрение. Беспилотные автомобили. Google Deep Dream. Обработка изображений. Распознавание рукописного текста и речи. Постановка медицинских диагнозов. Автоматизированные торговые биржевые системы. Фильтрация спама.
6	Происхождение жизни. Эволюция.	Панспермия. Гипотеза о занесении жизни на Землю с других космических тел. Спонтанное происхождение высокоразвитой живой материи из неживой. Гипотеза абиогенного происхождения жизни из «органического бульона». Химическая эволюция. Черные

		курильщики океана. Гипотеза «мира РНК». Теория стационарного состояния. «Протоцитки», «протомембраны». Эндосимбиоз. История развития представлений об эволюции. Наследственность. Изменчивость. Результаты эволюции.
7	Глобальная история.	Понятие глобальной истории. Границы. Влияние на локальные события и процессы. Глобальная история и национальная история. Эпоха глобализации. Эпистемологический взгляд на мир. Политический и культурный потенциал глобальной истории
8	Биотех сегодня. Стратегия научно-технологического развития России.	История развития биотехнологии. Основные этапы и периоды развития биотехнологии. Основные направления развития биотехнологии. Генетическая инженерия и биохимия. Значение биохимии для биотехнологии. Причины динамического развития биотехнологии. Развитие биотехнологий в России. Перспективы развития биотехнологий. Этические аспекты развития биотехнологии. Развитие биотехнологии и генной инженерии в современной науке. Проблемы биотехнологии.
9	Для чего нужны инновации.	Инновационная деятельность. Исторические этапы развития инноваций. Две компоненты инновационной деятельности. Базовые показатели инновационной деятельности в России. Стратегия инновационного развития России. Основные проблемы в инновационной сфере. Объемы и механизмы финансирования инновационных проектов. Механизмы коммерциализации технологий. механизмы биржевого финансирования инновационных проектов малых и средних компаний. Мировые и российские практики краудфандинга.
10	Медицина завтрашнего дня.	Новые биотехнологии медицине. Геномика. Протеомика. Биоинформатика. Предсказательная медицина. Нанолечение. Замена и модификация органов. Медицинская 3D-печать. Роботизированные конечности. Модернизация процесса R&D. Изучение генома человека. Моделирование физических процессов с помощью специализированных программ. Операции будущего и новое образование. Медицинский суперкомпьютер.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. История развития научных открытий: «От макро- к нано-»

Тема 2. Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления.

Тема 3. Бионика. Робототехника.

Тема 4. Атлас новых профессий.

Тема 5. Нейронные сети и машинное обучение

Тема 6. Происхождение жизни. Эволюция.

Тема 7. Глобальная история.

Тема 8. Биотех сегодня. Стратегия научно-технологического развития России.

Тема 9. Для чего нужны инновации.

Тема 10. Медицина завтрашнего дня.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. История развития научных открытий: «От макро- к нано-»

Задание: Разработать концепцию создания научного продукта в области нанотехнологий и разработать схему вывода его на рынок.

Тема 2. Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления.

Задание: Разработать концепцию создания научного продукта в области нейротехнологий и разработать схему вывода его на рынок.

Тема 3. Бионика. Робототехника.

Задание: Собрать каталог примеров технических и архитектурных решений в области бионики.

Тема 4. Атлас новых профессий.

Задание: Разработать принципиально новую профессию с указанием необходимых компетенций по направлению обучения.

Тема 5. Нейронные сети и машинное обучение

Задание: Разработать схмотехническое решение в области биоинспирированной робототехники.

Тема 6. Происхождение жизни. Эволюция.

Задание: Разработать в форме блок-схемы свое видение эволюционного процесса.

Тема 7. Глобальная история.

Задание: Представить в презентационной форме изменение развития истории при исключении одной из знаменательных вех. «Что бы было, если бы не было...».

Тема 8. Биотех сегодня. Стратегия научно-технологического развития России.

Задание: Разработать концепцию создания научного продукта в области биотехнологии и разработать схему вывода его на рынок.

Тема 9. Для чего нужны инновации.

Задание: Разработать концепцию реализации инновационного проекта и степень востребованности инновационной продукции.

Тема 10. Медицина завтрашнего дня.

Задание: Разработать проект в рамках получения полезного продукта «медицины будущего».

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

Не предусмотрено.

Требования к самостоятельной работе студентов

В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы и подготовка рефератов/эссе и выступлений по указанным ниже тематикам, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Тематика самостоятельной работы:

- Сформулировать риски проекта по созданию научного продукта в области нанотехнологий.
- Сформулировать риски проекта по созданию научного продукта в области нейротехнологий.
- Проанализировать недостатки технических и архитектурных решений в области бионики.
- Доказать востребованность «новой» профессии на основе анализа тенденций развития науки, технологий и общества в целом.
- Разработать и создать макет корпуса биоинспирированного робота.
- Провести анализ теорий происхождения жизни с выявлением доказательной несостоятельности.
- Рассмотреть влияние глобальной истории на локальные события в России.
- Сформулировать риски проекта по созданию научного продукта в области нанотехнологий.
- Сформулировать риски проекта по реализации инновационного проекта.
- Проанализировать понятие «Превентивная медицина»: востребованность и состоятельность.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
История развития научных открытий: «От макро- к нано-»	ОПК-6	Тест
Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления.	ОПК-6	Тест
Бионика. Робототехника.	ОПК-6	Тест
Атлас новых профессий.	ОПК-6	Эссе
Нейронные сети и машинное обучение.	ОПК-6	Тест
Происхождение жизни. Эволюция.	ОПК-6	Тест
Глобальная история.	ОПК-6	Тест
Биотех сегодня. Стратегия научно-технологического развития России.	ОПК-6	Тест
Для чего нужны инновации.	ОПК-6	Тест
Медицина завтрашнего дня.	ОПК-6	Тест

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Проводится в форме открытого тестирования (примерный перечень вопросов):

1. Представьте, какие еще варианты происхождения жизни могли бы быть? Объясните почему.
2. Что такое эволюция? Объясните своими словами. Какие ее главные цели и что ей движет?
3. Представьте, что население земли составляет не 7 млрд. человек, а 70 млрд. Какие последствия от такого увеличения числа людей мы увидим? А если на земле вдруг окажется 7000 людей?
4. Представьте, что в РФ разрешили геномное редактирование людей. Какие риски этого? Какие последствия мы увидим через 30 лет?
5. Сколько по времени длился процесс формирования Вселенной? Обоснуйте ответ.
6. Что такое Солнце с точки зрения астрофизики?
7. Вселенная однородна? В больших масштабах? В малых масштабах?
8. Что появилось раньше: бумага или порох?
9. Чем известен Ричард Фейнман?

10. Почему человек не «видит» внутреннюю сторону маски?
11. Что такое неинвазивный человеко-машинный интерфейс?
12. Согласно какому типу специализации из приведенных в атласе новых профессий сейчас обучаетесь Вы?
13. В чем заключается основной вклад в развитие астрономии Галилео Галилея?
14. Корпускулярно-волновой дуализм. Что такое корпускула в современном представлении?
15. Каков должен быть размер щели/отверстия, чтобы наблюдалось явление дифракции?
16. Принцип Гюйгенса. Приведите пример «из жизни», демонстрирующий данное явление.
17. Какие волны называются когерентными?
18. Почему для вторичных источников (излучения) не справедлив принцип суперпозиции?
19. Что такое линза Вуда?
20. Нарисуйте пятно Пуассона.
21. Что такое Оже-электроны?
22. Как называются соударения, в процессе которых электроны изменяют направления своего движения и вызывают появление рентгеновских лучей?
23. Нарисуйте (схематически) изображение капли воды, полученное методом электронной микроскопии. Возможно ли это?
24. Что такое рентгеновские лучи?
25. Нарисуйте диаграмму Пропста.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Кратко опишите этапы формирования Вселенной.
2. Что такое «кварковый суп»?
3. Что такое «черная дыра»?
4. Солнце – это звезда какого поколения?
5. Почему вселенная была столь горячей?
6. Почему Вселенная столь однородна в больших масштабах, почему она выглядит одинаково из всех точек пространства и во всех направлениях?
7. Почему в самом начале скорость расширения Вселенной была столь близка к критической, что едва позволяла избежать немедленного обратного сжатия?
8. Из-за чего возникли эти различия плотности вещества в разных областях Вселенной на ранних стадиях ее развития?
9. В чем заключается «инфляционная модель» вселенной?
10. Перечислите основные открытия человечества.
11. Перечислите этапы развития физики.
12. Что такое нанотехнологии?
13. Кто признан основоположником направления «нанотехнологии»?
14. В чем заключается «эффект лотоса» и как он используется в нанотехнологиях?
15. В чем заключаются опасности нанотехнологий?
16. Что такое нейротехнологии?
17. Основные группы товаров в рамках нейротехнологий.
18. Что такое «интернет вещей»?
19. Что такое мозг-компьютер интерфейс? Виды МКИ.
20. Приведите описание гибридного МКИ.
21. Что такое нейромаркетинг?
22. Приведите типы специализаций в атласе новых профессий.

23. Приведите примеры новых профессий.
24. Приведите примеры устаревающих профессий.
25. Может ли машина заменить работника? Приведите обоснование своего ответа.
26. Что такое гравитация?
27. В чем заключается основной вклад в развитие астрономии Тихо Браге?
28. Закон всемирного тяготения (формула).
29. Проблемы теории Ньютона.
30. Что такое «темная энергия»?
31. Из чего состоит вселенная?
32. Что такое «бионика» - приведите не менее двух определений.
33. В чем заключается промышленный дизайн в бионике?
34. Приведите примеры бионических объектов архитектуры.
35. Как принципы бионики используются в технике? Приведите примеры.
36. Что такое нейробионика?
37. Перечислите основные принципы нейробионики.
38. Что такое биоинспирированная робототехника?
39. Перечислите законы робототехники. Направления робототехники.
40. Что такое антропоморфные роботы?
41. Перечислите ключевые сегменты робототехники.
42. В чем заключается «эффект зловещей долины»?
43. Что такое машинное обучение?
44. Какие виды машинного обучения существуют?
45. С чем связано развитие систем машинного обучения в последнее время?
46. В каких задачах чаще всего используют сверточные нейронные сети?
47. Какие области математики лежат в основе большинства алгоритмов машинного обучения?
48. Приведите пример задач, решаемых методами машинного обучения.
49. Приведите несколько алгоритмов машинного обучения.
50. Задачей какого типа является задача определения биологического вида?
51. С какого года в задачах распознавания изображений применяются только нейронные сети, с чем это связано?
52. В чем суть парадокса Моравека?
Старейший тип нейронной сети, используемый в задачах классификации.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и</i>	отлично	зачтено	86-100

		прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает</i> <i>нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Бушов, Ю. В. Нейрофизиология : учебное пособие / Ю. В. Бушов, М. В. Светлик. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2021. - 124 с. - ISBN 978-5-94621-976-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864862>
2. Смирнов, В. И. Нанoeлектроника, нанoфотоника и микросистемная техника : учебное пособие / В. И. Смирнов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 268 с. - ISBN 978-5-9729-1244-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2095088>
3. Нанoeлектроника: теория и практика : учебник / В. Е. Борисенко, А. И. Воробьева, А. Л. Данилюк, Е. А. Уткина. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 369 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-732-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1202090>

4. Смирнов, В. И. Физические основы нанотехнологий и наноматериалы : учебное пособие / В. И. Смирнов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-1246-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2102024>

Дополнительная литература

1. Психология и этика делового общения: Учеб. для студ. вузов/ [В. Ю. Дорошенко, Л. И. Зотова, В. Н. Лавриненко и др.]; Под ред. В. Н. Лавриненко. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - Москва: ЮНИТИ, 1997. - 279 с. - ISBN 5-85178-046-0: 20.00=;32000= р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 12: УБ(10), НА(2) Свободны / free: УБ(9), НА(2)
2. Данилова, Н. Н. Психофизиология: Учебник для вузов/ Н. Н. Данилова. - Москва: Аспект Пресс, 1998. - 373 с. - (Открытая книга. Открытое сознание. Открытое общество). - Библиогр.:с.357-369. - ISBN 5-7567-0220-2: 38.00 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 5: ч.з.N1(1), НА(4) Свободны / free: ч.з.N1(1), НА(3)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов
~ конференций
~ ЭБС Консультант студента
~ ПРОСПЕКТ ЭБС
~ ЭБС ZNANIUM.COM
~ РГБ Информационное обслуживание по МБА
~ БЕН РАН
~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана
~ <http://www.nti2035.ru> – Сайт Национальная технологическая инициатива
~ <http://fasie.ru> – Фонд содействия инновациям
~ <http://atlas100.ru> – Атлас новых профессий
~ <http://www.innoros.ru/> – Агентство по инновациям и развитию

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Неорганическая химия и строение вещества»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Ларина В. В., старший преподаватель Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)».

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Неорганическая химия и строение вещества».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Неорганическая химия и строение вещества».

Цель изучения дисциплины: Формирование у студентов современных представлений об основных законах и теориях общей и неорганической химии, изучение свойств химических элементов и их соединений на основе периодического закона Д.И. Менделеева, о теоретических основах неорганической химии, о методах синтеза неорганических соединений, о новых конструктивных материалах на основе металлов и неметаллов и соединений на их основе, о технологиях подбора химических реакций для качественного и количественного анализа, а также развитие научно-теоретических знаний и практических умений и навыков в области химических и физико-химических методов исследования неорганических материалов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии	Знать: правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, теоретические основы методов определения химического и фазового состава неорганических веществ и материалов, стандартные приемы синтеза неорганических веществ и материалов Уметь: работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности, проводить синтез неорганических веществ и материалов по заданной методике, корректно интерпретировать результаты определения химического и фазового состава неорганических веществ и материалов, пользоваться стандартным оборудованием химической лаборатории при решении учебных задач курса неорганической химии Владеть: стандартными инструментальными методами исследования неорганических веществ и материалов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая химия и строение вещества» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Строение вещества</i>	
	Тема № 1. Основные понятия и законы химии	Эквивалентная масса. Закон эквивалентов. Закон кратных отношений. Закон постоянства состава. Закон простых объемных отношений. Основные газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
	Тема № 2. Основы химической термодинамики	Задачи химической термодинамики. Понятия: система, параметры состояния, обратимость химических изменений. Первый закон термодинамики. Теплота, работа и изменение энергии при химической реакции. Функция состояния. Закон Гесса, его использование для вычисления теплот реакций. Энтальпия, понятие о стандартном состоянии и стандартных теплотах образования. Вычисление теплот реакции по стандартным теплотам

		образования реагентов. Второй закон термодинамики. Энтропия как функция состояния. Изменение энтропии при фазовых переходах. Стандартное изменение энтропии при химических реакциях. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца. Изменение энергии Гиббса и направление протекания реакции. Константа химического равновесия.
	Тема № 3. Растворы	Представление об истинных и коллоидных растворах. Процессы растворения. Способы выражения состава растворов. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Произведение растворимости. Понятие об идеальном растворе. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Явление осмоса. Закон Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза.
	Тема № 4. Химическая кинетика	Классификация реакций в химической кинетике. Гомо- и гетерогенные реакции. Порядок и молекулярность реакции. Скорость гомогенной химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Катализ, катализатор. Химические реакции в гетерогенных системах.
	Тема № 5. Окислительно-восстановительные процессы.	Окислительно-восстановительные реакции. Метод полуреакций.

	Тема № 6. Строение атома	Развитие представлений о строении атома. Теория Бора. Волновые свойства электрона в атоме. Квантовые числа. Атомные орбитали s-, p-, d- и f-типа. Энергия атомных орбиталей. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Правила Хунда. Энергетическая последовательность атомных орбиталей (правило Клечковского). Характеристика атома: орбитальный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Современные представления о строении атомных ядер. Изотопы и изобары.
	Тема № 7. Периодический закон Д.И.Менделеева	Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая система химических элементов. Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Положение химического элемента в периодической системе как его главная характеристика. Вторичная периодичность.
	Тема № 8. Химическая связь	Ионная связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Теория отталкивания валентных электронных пар. Метод молекулярных орбиталей.
2	<i>Неорганическая химия</i>	
	Тема № 1. Галогены	Общая характеристика элементов VIIA-подгруппы. Строение электронных оболочек атомов. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества. Распространенность в природе. Способы получения. Химические свойства. Соединения с водородом. Галогениды металлов и неметаллов. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер и энергия связей. Устойчивость оксидов. Оксокислоты

		галогенов; строение молекул, Термодинамическая неустойчивость большинства оксокислот. Соединения галогенов друг с другом. Формы существования молекул. Химические свойства и методы получения.
	Тема № 2. Элементы VI-A подгруппы	Общая характеристика элементов VIA-подгруппы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, цепочечные структуры, характеристики молекул X_2. Способы получения и химические свойства простых веществ. Бинарные соединения кислорода. Соединения с водородом. Халькогениды металлов. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер связи, энергетика. Кислоты H_2XO_3 и H_2XO_4, строение молекул. Особенности селеновой и теллуровой кислот. Оксокислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение. Галогениды.
	Тема № 3. Элементы V-A подгруппы	Общая характеристика элементов VA-подгруппы. Физические и химические свойства. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентность и степени окисления элементов V группы. Канонические структуры кислородных и водородных соединений. Простые вещества, аллотропия. Способы получения и химические свойства простых веществ. Соединения с водородом. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул PnH_3. Соли аммония. Азотистоводородная кислота и азиды. Общая характеристика оксидов азота. Формы существования, строение и энергетика молекул. Оксокислоты азота

		- азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их строение, свойства и методы получения, нитриты и нитраты. Термическое разложение нитратов. Галогениды азота. Соли фосфония. Фосфиды. Соединения Pn_2H_4, их строение. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов. Формы существования, строение и энергетика молекул. Оксиды фосфора и других элементов группы: Pn_4O_6 и Pn_4O_{10}. Оксокислоты фосфора и его аналогов. Строение кислот фосфора. Галогениды. Общая характеристика, формы и строение молекул.
	Тема № 4. Элементы IVA-подгруппы.	Общая характеристика элементов IVA-подгруппы. Особенности строения электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентность и степени окисления элементов IVA-группы. Простые вещества, аллотропия. Алмаз, графит, карбины, фуллерены. Способы получения и химические свойства простых веществ. Соединения графита. Метан и углеводороды. Карбиды металлов. Оксиды углерода, энергетика, строение молекул и свойства. Оксокислоты углерода. Карбонаты. Галогениды и оксогалогениды углерода. Сероуглерод и другие соединения с серой. Соединения с азотом: циан, дициан, синильная кислота. Соединения элементов подгруппы кремния с водородом. Характер связи, энергетика и строение молекул $ХН_4$. Методы получения и химические свойства. Силициды. Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов $ХО$ и $ХО_2$. Кварц и его модификации. Кремниевые кислоты и силикаты. Оксо- и гидроксоионы аналогов кремния. Соли

		олова и свинца, их растворимость и гидролиз. Галогениды. Общая характеристика, строение молекул.
	Тема № 5. Элементы IIIA-подгруппы.	Общая характеристика элементов IIIA-подгруппы. Физические и химические свойства элементов ряда бор – таллий, изменение температур плавления и кипения. Химическая активность элементов. Отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам. Нахождение в природе. Принципы получения простых веществ. Получение и применение бора и алюминия. Гидриды. Особенности строения соединений бора и алюминия. Оксиды элементов (III). Их сравнительная устойчивость. Химические свойства, принципы получения. Оксид таллия (I). Гидроксиды элементов (III). Состав и особенности строения.
	Тема № 6. Элементы IA-подгруппы.	Общая характеристика элементов IA-подгруппы. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, энергии ионизации атомов. Особое положение лития. Энергия кристаллической решётки, физические и химические свойства простых веществ. Особенности взаимодействия щелочных металлов с водой по ряду литий - цезий. Закономерности в строении и свойствах (термическая устойчивость, кислотно-основные свойства) основных типов соединений: оксидов, пероксидов, гидроксидов, карбонатов, галогенидов. Диагональное сходство литий - магний. Получение щелочных металлов из природных соединений. Применение щелочных металлов и их соединений.
	Тема № 7. Элементы IIA-подгруппы.	Общая характеристика элементов IIA-подгруппы. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и ионизационных потенциалов. Особенности бериллия. Получение простых веществ из

		природных соединений. Физические и химические свойства металлов. Отношение к неметаллам, воде, кислотам. Гидриды, структура, свойства, получение. Соединения с кислородом. Оксиды. Пероксиды. Их структура. Сравнительная устойчивость, свойства. Отношение к воде, кислотам, щелочам. Гидроксиды. Получение. Строение. Кислотно-основные свойства. Соли. Кристаллогидраты. Соли бериллия в катионной и анионной формах. Комплексные соединения бериллия. Гидролиз солей бериллия и магния. Жёсткость воды и методы её устранения. Диагональное сходство бериллий – алюминий. Применение бериллия, магния, щелочноземельных элементов и их соединений.
	Тема № 8. Элементы побочных подгрупп.	Общая характеристика d-элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Специфика однозарядных ионов с конфигурацией d10. Простые вещества: физические и химические свойства. Самородные металлы. Важнейшие бинарные химические соединения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Раздел 1. Строение вещества

Тема № 1. Основные понятия и законы химии. Эквивалентная масса. Закон эквивалентов. Закон кратных отношений. Закон постоянства состава. Закон простых объемных отношений. Основные газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Тема № 2. Основы химической термодинамики

Задачи химической термодинамики. Понятия: система, параметры состояния, обратимость химических изменений. Первый закон термодинамики. Теплота, работа и изменение энергии при химической реакции. Функция состояния. Закон Гесса, его использование для вычисления теплот реакций. Энтальпия, понятие о стандартном состоянии и стандартных теплотах образования. Вычисление теплот реакции по стандартным теплотам образования реагентов. Второй закон термодинамики. Энтропия как функция состояния. Изменение энтропии при фазовых переходах. Стандартное изменение энтропии при химических реакциях. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца.

Изменение энергии Гиббса и направление протекания реакции. Константа химического равновесия.

Тема № 3. Растворы

Представление об истинных и коллоидных растворах. Процессы растворения. Способы выражения состава растворов. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Произведение растворимости. Понятие об идеальном растворе. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Явление осмоса. Закон Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза.

Тема № 4. Химическая кинетика

Классификация реакций в химической кинетике. Гомо- и гетерогенные реакции. Порядок и молекулярность реакции. Скорость гомогенной химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Представление о теории активных столкновений. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Химические реакции в гетерогенных системах.

Тема № 5. Окислительно-восстановительные процессы.

Окислительно-восстановительные реакции. Метод полуреакций.

Тема № 6. Строение атома

Развитие представлений о строении атома. Теория Бора. Волновые свойства электрона в атоме. Квантовые числа. Атомные орбитали s-, p-, d- и f-типа. Энергия атомных орбиталей. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Правила Хунда. Энергетическая последовательность атомных орбиталей (правило Клечковского). Характеристика атома: орбитальный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Современные представления о строении атомных ядер. Изотопы и изобары.

Тема № 7. Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая система химических элементов. Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Положение химического элемента в периодической системе как его главная характеристика. Вторичная периодичность.

Тема № 8. Химическая связь

Ионная связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Теория отталкивания валентных электронных пар. Метод молекулярных орбиталей.

Раздел 2. Неорганическая химия

Тема № 1. Галогены

Общая характеристика элементов VIIA-подгруппы. Строение электронных оболочек атомов. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества. Распространенность в природе. Способы получения. Химические свойства. Соединения с водородом. Галогениды металлов и неметаллов.

Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер и энергия связей. Устойчивость оксидов. Оксокислоты галогенов; строение молекул. Термодинамическая неустойчивость большинства оксокислот. Соединения галогенов друг с другом. Формы существования молекул. Химические свойства и методы получения.

Тема № 2. Элементы VI-A подгруппы

Общая характеристика элементов VIA-подгруппы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, цепочечные структуры, характеристики молекул X_2 . Способы получения и химические свойства простых веществ.

Бинарные соединения кислорода. Соединения с водородом. Халькогениды металлов. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер связи, энергетика. Кислоты H_2XO_3 и H_2XO_4 , строение молекул. Особенности селеновой и теллуровой кислот. Оксокислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение. Галогениды.

Тема № 3. Элементы V-A подгруппы

Общая характеристика элементов VA-подгруппы. Физические и химические свойства. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентность и степени окисления элементов V группы. Канонические структуры кислородных и водородных соединений. Простые вещества, аллотропия. Способы получения и химические свойства простых веществ.

Соединения с водородом. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул PnH_3 . Соли аммония. Азотистоводородная кислота и азиды. Общая характеристика оксидов азота. Формы существования, строение и энергетика молекул. Оксокислоты азота - азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их строение, свойства и методы получения, нитриты и нитраты. Термическое разложение нитратов. Галогениды азота.

Соли фосфония. Фосфины. Соединения Pn_2H_4 , их строение. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов. Формы существования, строение и энергетика молекул. Оксиды фосфора и других элементов группы: Pn_4O_6 и Pn_4O_{10} . Оксокислоты фосфора и его аналогов. Строение кислот фосфора. Галогениды. Общая характеристика, формы и строение молекул.

Тема № 4. Элементы IVA-подгруппы.

Общая характеристика элементов IVA-подгруппы. Особенности строения электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентность и степени окисления элементов IVA-группы. Простые вещества, аллотропия. Алмаз, графит, карбины, фуллерены. Способы получения и химические свойства простых веществ. Соединения графита. Метан и углеводороды. Карбиды металлов. Оксиды углерода, энергетика, строение молекул и свойства. Оксокислоты углерода. Карбонаты. Галогениды и оксогалогениды углерода. Сероуглерод и другие соединения с серой. Соединения с азотом: циан, дициан, синильная кислота.

Соединения элементов подгруппы кремния с водородом. Характер связи, энергетика и строение молекул CH_4 . Методы получения и химические свойства. Силициды. Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов XO и XO_2 . Кварц и его модификации. Кремниевые кислоты и силикаты. Оксо- и гидроксоионы аналогов кремния. Соли олова и свинца, их растворимость и гидролиз. Галогениды. Общая характеристика, строение молекул.

Тема № 5. Элементы IIIA-подгруппы.

Общая характеристика элементов IIIA-подгруппы. Физические и химические свойства элементов ряда бор – таллий, изменение температур плавления и кипения. Химическая активность элементов. Отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам. Нахождение в природе. Принципы получения простых веществ. Получение и применение бора и алюминия. Гидриды. Особенности строения соединений бора и алюминия. Оксиды элементов (III). Их сравнительная устойчивость. Химические свойства, принципы получения. Оксид таллия (I). Гидроксиды элементов (III). Состав и особенности строения.

Тема № 6. Элементы IA-подгруппы.

Общая характеристика элементов IA-подгруппы. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, энергии ионизации атомов. Особое

положение лития. Энергия кристаллической решётки, физические и химические свойства простых веществ. Особенности взаимодействия щелочных металлов с водой по ряду литий - цезий. Закономерности в строении и свойствах (термическая устойчивость, кислотно-основные свойства) основных типов соединений: оксидов, пероксидов, гидроксидов, карбонатов, галогенидов. Диагональное сходство литий - магний. Получение щелочных металлов из природных соединений. Применение щелочных металлов и их соединений.

Тема № 7. Элементы IIА-подгруппы.

Общая характеристика элементов IIА-подгруппы. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и ионизационных потенциалов. Особенности бериллия. Получение простых веществ из природных соединений. Физические и химические свойства металлов. Отношение к неметаллам, воде, кислотам. Гидриды, структура, свойства, получение. Соединения с кислородом. Оксиды. Пероксиды. Их структура. Сравнительная устойчивость, свойства. Отношение к воде, кислотам, щелочам. Гидроксиды. Получение. Строение. Кислотно-основные свойства. Соли. Кристаллогидраты. Соли бериллия в катионной и анионной формах. Комплексные соединения бериллия. Гидролиз солей бериллия и магния. Жёсткость воды и методы её устранения. Диагональное сходство бериллий - алюминий. Применение бериллия, магния, щелочноземельных элементов и их соединений.

Тема № 8. Элементы побочных подгрупп.

Общая характеристика d-элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Специфика однозарядных ионов с конфигурацией d¹⁰. Простые вещества: физические и химические свойства. Самородные металлы. Важнейшие бинарные химические соединения.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Общая химия	Тема № 1. Определение эквивалентной массы металла Тема № 2. Основы химической термодинамики Тема № 3. Скорость химической реакции Тема № 4. Приготовление растворов заданной концентрации Тема № 5. Окислительно-восстановительные реакции

Студенты, не выполнившие лабораторные работы в полном объеме, к итоговой аттестации по дисциплине не допускаются!

Требования к самостоятельной работе студентов

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» предусматривает самостоятельную работу студентов. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, решение задач, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по всем темам, указанным выше. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач,

выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях по всем темам, указанным выше.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Раздел 1	ОПК-6	Коллоквиумы, контрольные работы
Раздел 2	ОПК-6	Коллоквиумы, контрольные работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тестовые задания для самоконтроля

Примеры тестовых заданий:

- Чему равно массовое число атома?
 - числу протонов в атоме
 - числу нейтронов в атоме
 - числу нуклонов в атоме
 - числу электронов в атоме
- Чему равно число нейтронов в атоме $^{31}_{15}\text{P}$?
 - 31
 - 16
 - 15
 - 46
- Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?
 - n
 - 1
 - m_l
 - m_s
- Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?
 - 0, 1, 2
 - 2, - 1, 0, +1, +2
 - 1, 0, +1
 - 1, 2, 3
- Чему равно число орбиталей на f-подуровне?
 - 1
 - 3
 - 5
 - 7
- Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $4s^2 4p^5$?
 - $^{35}_{35}\text{Br}$
 - $^{7}_{7}\text{N}$
 - $^{33}_{33}\text{As}$
 - $^{23}_{23}\text{V}$
- Чем отличаются атомы изотопов одного элемента?
 - числом протонов
 - числом нейтронов
 - числом электронов
 - зарядом ядра
- Чему равно массовое число азота $^{14}_7\text{N}$, который содержит 8 нейтронов?
 - 14
 - 15
 - 16
 - 17
- Какие значения принимает орбитальное квантовое число для второго энергетического уровня?
 - 0, 1, 2
 - 2, - 1, 0, +1, +2
 - 0, 1
 - 1
- Как обозначается подуровень, для которого $n = 4$ и $l = 0$?
 - 4f
 - 4d
 - 4p
 - 4s

11. Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: ...3s²3p⁴?
- а) ${}_6\text{C}$ б) ${}_{14}\text{Si}$
 в) ${}_{16}\text{S}$ г) ${}_{24}\text{Cr}$
12. Какую общую формулу имеет основание?
- а) $\text{Me}(\text{OH})_y$ б) $\text{H}_2(\text{Ac})$
 в) Эm On г) $\text{Me}_x (\text{Ac})_y$
13. Какой из оксидов является амфотерным?
- а) ZnO б) SiO_2
 в) SiO г) Na_2O
14. Какое из оснований является двухкислотным?
- а) KOH б) $\text{Bi}(\text{OH})_3$
 в) NH_4OH г) $\text{Sn} (\text{OH})_2$
15. Какая из кислот является двухосновной?
- а) HNO_2 б) HBr_2
 в) H_2CO_3 г) H_3BO_3
16. Какая из солей является кислой солью?
- а) $[\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{CO}_3$ б) $\text{Fe} (\text{HCO}_3)_3$
 в) Fe OH CO_3 г) $\text{Fe}_2 (\text{CO}_3)_3$
17. Какова валентность кислотообразующего элемента в молекуле хлорной кислоты HClO_4 ?
- а) II б) III
 в) IV г) VII
18. Какой из кислот соответствует название «сернистая кислота»?
- а) H_2S б) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$
 в) H_2SO_3 г) H_2SO_4
19. Какой соли соответствует название «карбонат висмута III»?
- а) BiOHCO_3 б) $\text{Bi}_2 (\text{CO}_3)_3$
 в) $\text{Bi} (\text{HCO}_3)_3$ г) $[\text{Bi} (\text{OH}_2)] \text{CO}_3$
20. Какой соли соответствует название гидросульфат висмута III»?
- а) $\text{Bi} (\text{HSO}_4)_3$ б) $\text{Bi}(\text{HSO}_3)_3$
 в) $\text{Bi} (\text{OH}) \text{SO}_4$ г) $[\text{Bi} (\text{OH}_2)]_2 \text{SO}_4$
21. Какой соли соответствует название «дигидроксосульфит алюминия»?
- а) $[\text{Al}(\text{OH})_2]_2 \text{SO}_4$ б) AlOHSO_3
 в) $[\text{Al}(\text{OH})_2]\text{SO}_3$ г) AlOHSO_4
22. Какие из следующих веществ растворяются в воде?
- а) AgBr б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 в) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ г) HgS

ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ:

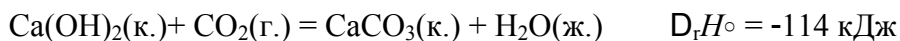
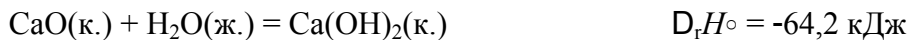
Раздел «Общая химия»

Примеры задач:

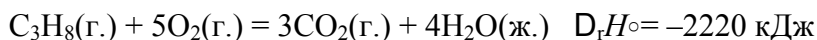
1. При смешивании в калориметре 0,25 л 0,15 М раствора одноосновной слабой кислоты и 5 мл 6 М раствора KOH выделилось 1,7 кДж теплоты. Вычислите энтальпию диссоциации кислоты, если энтальпия нейтрализации сильной кислоты сильным основанием равна $-55,8$ кДж/моль.

2. Вычислите энтальпию растворения безводного гидроксида бария $\text{Ba}(\text{OH})_2$, если известно, что при растворении 60 г кристаллогидрата $\text{Ba}(\text{OH})_2 \times 8\text{H}_2\text{O}$ поглощается 34 кДж теплоты, а энтальпия реакции: $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{к.}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{ж.}) = \text{Ba}(\text{OH})_2 \times 8\text{H}_2\text{O}(\text{к.})$ равна $-139,9$ кДж/моль.

3. Вычислите количество теплоты, необходимое для разложения 25 г карбоната кальция, если известны энтальпии следующих реакций:



4. Рассчитайте стандартную энтальпию образования пропана при 298 К, используя энтальпии следующих реакций



5. По табличным данным вычислите изменение энтропии $\Delta_r S^\circ$ при кипении оксида серы(VI) SO_3 .

6. Константа равновесия реакции: $\text{CO}_2(\text{г.}) + 4\text{H}_2(\text{г.}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{г.}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г.})$ при 400 К равна $3,54 \cdot 10^{12}$. Рассчитайте константу равновесия при 975 К, если известно, что стандартная энтальпия реакции при 298 К равна $-164,9$ кДж. Зависимостью $D_r H^\circ$ и $D_r S^\circ$ от температуры можно пренебречь. В какую сторону смещается равновесие реакции при повышении температуры?

7. Для реакции: $\text{CO}(\text{г.}) + 2\text{H}_2(\text{г.}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{г.})$ константы равновесия при температурах 100 и 150°C равны, соответственно, 24,2 и 0,741. Рассчитайте по приведенным данным энтальпию и энтропию реакции. В какую сторону смещается равновесие реакции при понижении температуры?

8. Для реакции: $2\text{H}_2\text{S}(\text{г.}) + 3\text{O}_2(\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г.}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г.})$ при 298 К стандартная энтальпия равна $-1233,4$ кДж, а стандартная энергия Гиббса равна -1193 кДж. Вычислите по приведенным данным константу равновесия реакции при 750 К.

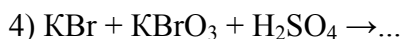
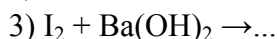
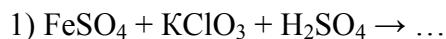
9. Определите, возможно ли при стандартных состояниях веществ и температуре 800°C восстановление оксида вольфрама WO_3 до свободного металла водородом? Зависимостью $D_r H^\circ$ и $D_r S^\circ$ от температуры можно пренебречь.

10. По табличным данным рассчитайте константы равновесия при температурах 300 и 450 К для реакции: $\text{NO}_2 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{NO} + \text{SO}_3$. $S^\circ(\text{SO}_{3,\text{ж}}) = 128,4$ Дж/К·моль

Раздел «Неорганическая химия»

Примеры задач:

Составьте уравнения следующих реакций:



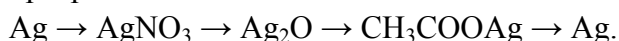
После нагревания 22,12 г перманганата калия образовалось 21,16 г твердой смеси. Какой максимальный объем хлора (н.у.) можно получить при действии на образовавшуюся смесь 36,5 %-ной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл). Какой объем кислоты при этом расходуется?

В 10 м^3 сточной воды растворен хлор с концентрацией $0,00709 \text{ г/л}$. Какой способ очистки воды от хлора вы можете предложить, и какая масса реагентов для этого потребуется?

Газ, выделившийся при действии $2,0 \text{ г}$ цинка на $18,7 \text{ мл}$ $14,6 \%$ -ной соляной кислоты (плотность раствора $1,07 \text{ г/мл}$), пропустили при нагревании над $4,0 \text{ г}$ оксида меди (II). Чему равна масса полученной твердой смеси?

Напишите уравнения реакций, показывающих переход от оксида железа (III) к хлориду железа (II).

Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:



Железную пластинку массой $5,2 \text{ г}$ продолжительное время выдерживали в растворе, содержащем $1,6 \text{ г}$ сульфата меди. По окончании реакции пластинку вынули из раствора и высушили. Чему стала равна ее масса?

Напишите уравнения реакций, описывающих превращение $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$ а) в кислой; б) в щелочной среде.

Напишите полные уравнения реакций, соответствующие следующей последовательности превращений:



В сточной воде находится комплексная соль $\text{Na}_2[\text{HgCl}_4]$, концентрация которой равна $0,0388 \text{ г/л}$. Рассмотрите возможность удаления этой соли из воды методом химического обессоливания. Напишите уравнения химических реакций, протекающих в растворе и при ионном обмене. Рассчитайте количество молей воды, которое можно получить при химическом обессоливании 1000 л воды. Рассчитайте теоретические массы кислоты (H_2SO_4) и щелочи (NaOH), которые необходимы для регенерации ионитов.

В 1000 л сточной воды находится комплексная соль $\text{Na}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, концентрация которой равна $0,262 \text{ г/л}$. Рассмотрите возможность удаления этой соли методом химического обессоливания. Напишите уравнения реакций диссоциации этой соли и ионного обмена. Рассчитайте количество молей воды, которое должно быть получено при полном удалении ионов соли. Рассчитайте теоретические массы H_2SO_4 и NaOH , которые необходимы для регенерации ионитов.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольные работы являются одной из форм текущего контроля знаний студентов.

Примеры контрольных работ: 2 задачи и 2 теоретических вопроса

Раздел «Общая химия»

Вариант 1

1. Стехиометрические законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава. Их роль в химии и современная трактовка. Газовые законы: закон Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона

2. Водород. Изотопы водорода. Свойства водорода. Получение и применение водорода. Гидриды. Классификация гидридов и их свойства.

3. Вычислите константу диссоциации гидроксида хрома по 3 ступени, если степень гидролиза катиона Cr^{3+} по первой ступени в 0,025 М растворе $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ составляет 3,5 %.

Вариант 2

1. Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева. Физическое обоснование периодического закона и его современная формулировка. «Длинная» и «короткая» формы периодической таблицы. Классификация химических элементов.

2. Олово и свинец. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотноосновные и окислительно-восстановительные свойства. Соли олова и свинца. Экологическая роль соединений свинца.

3. Определите произведение растворимости $\text{Zn}(\text{OH})_2$, если pH его насыщенного раствора равен 8,59.

Раздел «Неорганическая химия»

Задачи 1



Задачи 2

1. Напишите уравнения реакций, характеризующих следующие превращения: $\text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$.

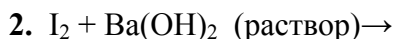


Задачи 3

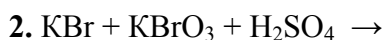
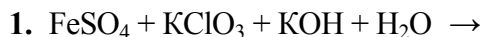


2. Какой объем (при н. у.) занимает кислород, выделившийся из одного моль каждого из веществ: KClO_3 , KMnO_4 , KNO_3 , HgO ? Все реакции разложения данных веществ протекают при нагревании.

Задачи 4



Задачи 5



Задачи 6



Задачи 7





Задачи 8



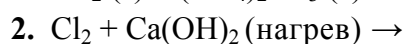
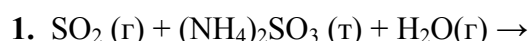
Задачи 9



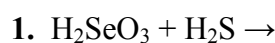
Задачи 10



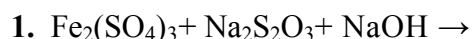
Задачи 11



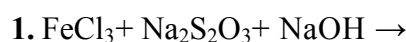
Задачи 12



Задачи 13



Задачи 14



Задачи 15



8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету и экзамену по общей и неорганической химии (примеры задач приведены выше):

1. Основные понятия и законы химии (закон кратных отношений, закон простых объемных отношений, закон постоянства состава). Химический эквивалент. Эквивалентная масса. Закон эквивалентов.
2. Термодинамика. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Критерии самопроизвольного протекания процессов. Свободная энергия Гиббса.
3. Растворы. Концентрации. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов электролитов. Отклонения коллигативных свойств растворов для электролитов. Кажущаяся степень диссоциации. Коллоидные растворы.
4. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Произведение растворимости. Гидролиз. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
5. Химическая кинетика и катализ. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
6. ОВР. Метод полуреакций.
7. Электронное строение атома. Правило Хунда. Принцип Паули. Правило Клечковского. Периодический закон.

8. Химическая связь. Ковалентная связь. Метод валентных схем. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь. Водородная связь. Вандерваальсовы силы. Комплексные соединения.
9. Зонная теория. Проводники, полупроводники, диэлектрики.
10. Элементы VIIA подгруппы. Элементы VIA подгруппы. Элементы VA подгруппы. Элементы IVA подгруппы. Элементы IIIA подгруппы. Элементы IIA подгруппы. Элементы IA подгруппы. Рассмотрение каждого элемента в соответствии с планом (положение в таблице Менделеева, электронная конфигурация, характерные степени окисления, физические и химические свойства простых веществ, способы получения простых веществ, нахождение в природе, водородные соединения, соединения других элементов с кислородом, соли, применение).
11. Элементы побочных подгрупп.
12. Благородные газы.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85

	инициативы				
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Мартынова, Т. В. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 348 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1860987. - ISBN 978-5-16-017553-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860987>
2. Иванов, В. Г. Основы химии: Учебник / В.Т. Иванов, О.Н. Гева. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. - 556 с. - ISBN 978-5-905554-40-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022478>

Дополнительная литература:

1. Елфимов, В. И. Основы общей химии : учебное пособие / В. И. Елфимов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010066-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/915097>
2. Иванов, В. Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-905554-60-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026945>.
3. Вострикова, Н. М. Химия: Учебное пособие / Вострикова Н.М., Королева Г.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 136 с.: ISBN 978-5-7638-3510-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/968024>.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»**
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая биохимия»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Федураев Павел Владимирович, к.б.н, доцент Высшей школы живых систем
Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Общая биохимия**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Общая биохимия».

Целью освоения дисциплины «Общая биохимия» является получение и творческое освоение обучающимися систематизированных биохимических и молекулярно-биологических знаний и терминологий, формирование умения анализа полученных структурных и экспериментальных данных для активного использования их в своей научно-исследовательской работе

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1. Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем ОПК-2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов ОПК-2.3. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга среды обитания живых объектов ОПК-2.4. Проводит исследования структурно-функциональной организации биологических объектов	Знать: - принципы планирования и проведения научных экспериментов, анализа полученных экспериментальных данных, составления научно-технических проектов и отчетов. Уметь: - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами. Владеть: - техникой эксперимента, приемами выполнения эксперимента по заданной либо выбранной методике, навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами, техникой составления схемы анализа объекта, приемами измерения физических величин с заданной точностью, приемами измерения аналитического сигнала; навыками работы на приборах и интерпретации экспериментальных данных.
ОПК-8. Способен	ОПК-8.1. Использует методы	Знать:

использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации ОПК-8.2. Применяет навыки работы с современным оборудованием и анализировать полученные результаты.	- основные методы сбора и фиксации полевого материала; основные устройства и приспособления, применяемые при изучении биологических объектов в лабораторных и полевых условиях. Уметь: - применять естественно-научные методы при проведении полевых и лабораторных биологических исследований, адекватно оценивать и анализировать достоверность и значимость полученных результатов; Владеть: - методами работы и навыками использования современного оборудования для проведения полевых и лабораторных биологических исследований по заданной методике.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Общая биохимия**» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной

форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема № 1. Ферментативный катализ	Строение ферментов. Участие ионов металлов и специальных органических молекул (простетических групп) в каталитическом действии ряда ферментов. Механизм действия ферментов. Сорбция субстратов на специализированных (адсорбционных) центрах ферментов, как первая стадия всех ферментативных процессов. Химическое взаимодействие субстратов с ферментами, как промежуточная стадия некоторых ферментативных процессов. Каталитический центр ферментов. Кинетическое уравнение для односубстратной ферментативной реакции (уравнение Михаэлиса). Максимальная скорость и константа Михаэлиса. Единицы активности фермента. Конкурентное ингибирование ферментов. Аллостерические эффекторы (активаторы и ингибиторы). Субъединичные ферменты. Классы ферментативных реакций. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы. Лиазы. Изомеразы. Лигазы (синтетазы). Транслоказы.
2	Тема № 2. Клеточные мембраны	Фосфолипиды. Гликолипиды. Сфинголипиды. Ацилглицериды. Липиды мембран и их структура
3	Тема № 3 Энергетический обмен. Гликолиз.	Образование глюкозо-6-фосфата из глюкозы и гликогена. Изомеризация глюкозо-6-фосфат во фруктозо-6-фосфат. Получение фруктозо-1,6-дифосфата. Расщепление фруктозо-1,6-дифосфата до глицеральдегид-3-фосфата и дигидроксиацетонфосфата. Взаимопревращение триозофосфатов. Окисление глицеральдегид-3-фосфата до 3-фосфоглицерат, сопряженное с фосфорилированием карбоксильной группы. Механизм сопряжения. Образование макроэргической связи. Перенос фосфорильного остатка на ADP. Изомеризация 3-фосфоглицерата в 2-

		фосфоглицерат. Участие 1,3-дифосфоглицерата в реакции изомеризации. Дегидратация 2-фосфоглицерата и образование макроэргического соединения - фосфоенолпирувата. Пируваткиназа и образование АТФ из АДФ. Пируват, как конечный продукт гликолиза. Превращение пирувата в анаэробных условиях. Молочнокислое и спиртовое брожение. Биоэнергетический баланс анаэробного гликолиза. Превращение пирувата в аэробных условиях.
4	Тема № 4. Работа пируват дегидрогеназного комплекса.	Окислительное тиаминпирофосфат зависимое декарбоксилирование пирувата, сопровождающееся переносом остатка ацетальдегида на липоевая кислота. Образование ацетилкофермента А. Регенерация окисленного липоата. Энергетический баланс превращения глюкозы в ацетил-СоА.
5	Тема № 5. Цикл Кребса. ЭТЦ митохондрий	Значение катаболических процессов для биоэнергетики клетки. АТФ - основной аккумулятор энергии в клетке. Макроэргические связи. Окисление NAD.H кислородом - основной процесс, приводящий к образованию макроэргических связей. Основные реакции цикла трикарбоновых кислот. Синтез цитрата и изомеризация его в изотитрат. Аконитаза. Окислительное декарбоксилирование изоцитрата. Зависимое от тиаминпирофосфата декарбоксилирование α-кетоглутарата. Перенос сукцинильного остатка на липоат. Образование сукцинил-СоА и его превращение в сукцинат, сопряженное с фосфорилированием GDP. Окисление янтарной кислоты до фумаровой. Образование малата и его окисление до оксалоацетата. Необходимость анаплеротических путей (путей пополняющих запас компонентов, участвующих в цикле). Зависимое от АТФ и биотина карбоксилирование пирувата - анаплеротический путь синтеза оксалоацетата. Локализация процесса в митохондриях. Разделение субмитохондриальных частиц, осуществляющих перенос

		электронов на четыре комплекса. Окисление NAD.H убихиноном, катализируемое комплексом I. Окисление сукцината убихиноном, катализируемое комплексом II. Окисление восстановленного убихинона окисленным цитохромом с, катализируемое комплексом III. Окисление восстановленного цитохрома с молекулярным кислородом, катализируемое комплексом IV. Фосфорилирование ADP до ATP, сопряженное с переносом пары электронов в комплексах I, III и IV. Полный биоэнергетический эффект цикла трикарбоновых кислот.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1. Ферментативный катализ.

Тема № 2. Клеточные мембраны

Тема № 3 Энергетический обмен. Гликолиз.

Тема № 4. Работа пируват дегидрогеназного комплекса.

Тема № 5. Цикл Кребса. ЭТЦ митохондрий

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема № 1. Ферментативный катализ.

Строение ферментов: понятие об активном, субстратном, каталитическом, аллостерическом центрах ферментов. Механизм действия ферментов (общая схема). Реакция гидролиза ацетилхолинэстеразы. Оксидоредуктазы. Общая схема. Пример уравнения реакции окисления этилового спирта при участии НАД⁺. Трансферазы, определение и подклассы трансфераз. Пример уравнения реакции аминотрансфераз. Гидролазы. Определение и пример гидролиза трипальмитина с участием липазы. Лиазы (синтазы) и их роль в образовании биогенных аминов на примере тирозина. Неканонические функции ферментов. Понятие о рибозимах, нуклеозимах и гибридозимах, абзимах. Классификация и шифры ферментов.

Тема № 2. Клеточные мембраны

Канонические и неканонические функции липидов. Роль триацилглицеринов в процессах жизнедеятельности. Локализация окисления высших жирных кислот в клетке. Строение биологических мембран.

Тема № 3 Энергетический обмен. Гликолиз.

Изомеразы и их роль в углеводном обмене (глюкозо-1-фосфат → глюкозо-6-фосфат). Механизм действия α-амилазы. Эффект Пастера. Множественные пути метаболизма пировиноградной кислоты в биологических системах. Глюконеогенез и его значение.

Тема № 4. Работа пируват дегидрогеназного комплекса.

Роль витаминов группы В в функционировании пируват дегидрогеназного комплекса. Тиазоловое кольцо тиамина его функциональная роль. ФАД и его отличие от НАД.

Тема № 5. Цикл Кребса. ЭТЦ митохондрий

Метаболизм ЦТДК, его физико-химическая характеристика, эстафетная передача метаболитов в нем. Патологии клеточного дыхания. Разобщители окисления и фосфорилирования. Хемоосмотическая теория Митчела. Челночные механизмы переноса НАДН+Н⁺ внутрь митохондрий. β -окисление жирных кислот и его вклад в энергетический баланс клетки.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема № 1. Ферментативный катализ.	Определение активности аскорбатоксидазы. Влияние pH на действие ферментов. Определение pH оптимума действия амилазы
2	Тема № 2. Клеточные мембраны	Разделение веществ методом тонкослойной хроматографии Определение активности фермента липазы в семенах подсолнечника
3	Тема № 3 Энергетический обмен. Гликолиз.	Качественные реакции на крахмал и редуцирующие сахара Разделение смеси крахмала и глюкозы методом гель-хроматографии
4	Тема № 4. Работа пируват дегидрогеназного комплекса.	Люминесцентный анализ витаминов В1 и В2
5	Тема № 5. Цикл Кребса. ЭТЦ митохондрий	Определение содержания общего и неорганического фосфора

Требования к самостоятельной работе студентов

Программа курса предполагает значительный объем самостоятельной работы студентам. Её результаты проверяются непосредственно на практических занятиях в форме устных ответов, письменных работ. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентам рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины, подготовку к практическим занятиям. В процессе самостоятельной работы рекомендуется обратить внимание на то, что данная программа содержит развернутый тематический план курса, в котором раскрывается содержание тем, указаны ключевые понятия, освоение которых требуется курсом.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для подготовки доклада и углублённого изучения отдельных тем, рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Ферментативный катализ.	ОПК-2 ОПК-8	Тест
Тема № 2. Клеточные мембраны	ОПК-2 ОПК-8	-тест - отчет по лабораторной работе
Тема № 3 Энергетический обмен. Гликолиз.	ОПК-2 ОПК-8	-тест - отчет по лабораторной работе
Тема № 4. Работа пируват дегидрогеназного комплекса.	ОПК-2 ОПК-8	- тест - отчет по лабораторной работе
Тема № 5. Цикл Кребса. ЭТЦ митохондрий	ОПК-2 ОПК-8	-тест - отчет по лабораторной работе

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

ПРИМЕРЫ (Тема 1 Ферментативный катализ):

1. Простые ферменты состоят из:

1. аминокислот
2. аминокислот и углеводов
3. липидов
4. углеводов
5. аминокислот и небелковых компонентов
6. липидов и углеводов

2. Скорость ферментативной реакции зависит от:

1. концентрации фермента
2. молекулярной массы фермента
3. молекулярной массы субстрата
4. молекулярной гетерогенности ферменты

3. Активный центр сложного фермента состоит из:

1. аминокислотных остатков
2. аминокислотных остатков, ассоциированных с небелковыми веществами
3. небелковых органических веществ
4. металлов
5. углеводов

4. К коферментам относятся:

1. пируват
2. НАД+
3. гем
4. витамин В1
5. тирозин

5. Класс ферментов указывает на:

1. конформацию фермента
2. тип кофермента
3. тип химической реакции, катализируемой данным ферментом
4. строение активного центра фермента
6. Установить соответствие:
класс фермента по классификации ферменты

1)	1	a)	Трансферазы
2)	2	b)	Лиазы
3)	3	c)	Оксидоредуктазы
4)	4	d)	Лигазы
5)	5	e)	Гидролазы
6)	6	f)	Изомеразы
7. Константа Михаэлиса численно равна такой концентрации субстрата, при которой скорость реакции равна:
 1. максимальной
 2. 1/2 максимальной
 3. 1/5 максимальной
 4. 1/10 максимальной
8. Каждый фермент имеет кодовый номер:
 1. пятизначный
 2. четырехзначный
 3. трехзначный
 4. двухзначный
9. При взаимодействии фермента с субстратом конформационные изменения характерны для:
 1. фермента
 2. субстрата
 3. фермента и субстрата
10. Активный центр простых ферментов формируется из:
 1. одной аминокислоты
 2. остатков нескольких аминокислот
 3. остатков нескольких аминокислот и небелковых компонентов
 4. небелковых компонентов

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к Экзамену:

Вопросы к экзамену

1. Строение и функции отдельных коферментных и простетических групп.
2. Типы ферментативных реакций.
3. Множественные формы ферментов и изоферменты.
4. Классификация и номенклатура липидов.
5. Основные представители фосфолипидов, гликолипидов, стероидов.
6. Строение нуклеиновых кислот и их биологическая роль.
7. Строение мембран и роль липидов, белков и углесодержащих соединений в их организации.
8. Пути биосинтеза аминокислот. Биосинтез заменимых и незаменимых аминокислот.
9. Пути образования и распада аминокислот в организме.
10. Спиртовое брожение.
11. Взаимопревращение углеводов, ферментативный синтез и расщепление.
12. Образование углеводов в процессе фотосинтеза.
13. Окисление глицерина и жирных кислот.

14. Отдельные реакции цикла трикарбоновых кислот.
15. Переаминирование, его механизм, биологическое значение.
16. Глюконеогенез.
17. Окисление пирувата до ацетил-КоА.
18. Ферменты синтеза и превращения нуклеиновых кислот.
19. Отдельные реакции гликолиза.
20. Фосфоглюконатный путь окисления глюкозы.
21. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена.
22. Организация генома у прокариот и эукариот.
23. Глиоксалатный цикл, его биологическое значение.
24. Метаболизм гликогена и его регуляция.
25. Превращения липидов в процессе пищеварения.
26. Пуриновые основания. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.
27. Пиримидиновые основания. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов.
28. Биосинтез липидов.
29. Макроэргические соединения. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или</i>	хорошо		71-85

	самостоятельности и инициативы	обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Митякина, Ю. А. Биохимия: Учеб. пособие / Ю.А. Митякина. - М.: РИОР, 2019. - 113 с.: - (Карманное учебное пособие). - ISBN 978-5-9557-0268-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014089>
2. Титов, В. Н. Клиническая биохимия: курс лекций : учебное пособие / В.Н. Титов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 441 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Клиническая практика). — DOI 10.12737/24551. - ISBN 978-5-16-012430-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1857572>

Дополнительная литература

1. Биоорганическая химия: учебник / И.В. Романовский, В.В. Болтромаев, Л.Г. Гидранович и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 504 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-010819-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/502950>
2. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : в 3 т. Т. 1 : Основы биохимии, строение и катализ : учебник / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 749 с. — (Лучший зарубежный учебник). — ISBN 978-5-00101-864-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093047>
3. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : в 3 т. Т. 2 : Биоэнергетика и метаболизм / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 691 с. — (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-00101-865-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093049>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая генетика»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Винокурова Наталья Владимировна, к.б.н., ст.преп. Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Общая генетика».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Общая генетика»

Цель дисциплины: освоение общих понятий, законов, методов классической и современной генетики.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;	ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности ОПК-3.2 Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности ОПК-3.3 Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления, результатов и механизмов онто- и филогенеза в профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> историю исследований, основные методы, современные достижения и перспективы развития генетики и эволюции. <u>Уметь:</u> применять базовые понятия, законы и методы генетики для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности. <u>Владеть:</u> основными понятиями, законами и методами генетики.
ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских	ОПК-5.1 Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах ОПК-5.2 Применяет в	

производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	профессиональной деятельности современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Общая генетика» представляет собой дисциплину обязательной части блока 1 дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. История развития генетики. Менделевское наследование	История развития генетики. Краткий тезаурус генетики. Менделизм - дискретность в наследовании признаков. Моно- и полигибридное независимые наследования. Законы Менделя. Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование и кодоминирование.
2	Неаллельные взаимодействия генов. Наследование, сцепленное с	Комплементарное, эпистатическое, полимерное неаллельные взаимодействия генов. Наследование признаков сцепленных с полом. Генетика определения пола у разных групп

	полом. Сцепленное наследование	организмов. Нерасхождение половых хромосом. Балансовая теория пола Бриджеса. Дозовая компенсация генов сцепленных с полом. Морганизм, хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование и кроссинговер. Генетическое и цитогенетическое картирование. Интерференция, коэффициент коинциденции
3	Клеточные и молекулярные основы наследственности	Структура, свойства, функция, классификация хроматина. Эухроматин, гетерохроматин. Теломеры и теломерный гетерохроматин. Центромера. В-хромосомы. Диминуция хроматина и хромосом у различных организмов.. Строение и функционирование хромосом. Митотические хромосомы высших эукариот. Кариотип и идиограмма. «Правило Мёллера» и синтения. Упаковка ДНК в хромосомах: нуклеосомы, наднуклеосомная укладка ДНК, хромомерная организация хромосом. Хромосомы типа «ламповых щёток». Политенные хромосомы: морфология, генетическая организация (диски, междиски, пуфы). Кольца Бальбиани, ядрышки, прицентромерный и интеркалярный гетерохроматин. Структура и роль ДНК. Генетический код. Механизмы репликации ДНК. Обзор методов молекулярной генетики. Ферменты рестрикции, векторы для молекулярного клонирования (плазмидные, фаговые, космидные, челночные векторы, искусственные хромосомы дрожжей (YAC). Создание геномных библиотек, построение рестрикционных карт, саузерн-блот анализ, нозерн-блот анализ, полимеразная цепная реакция (ПЦР), секвенирование.
4	Теория гена. Организация генома прокариот и эукариот	Оперонный принцип организации генов прокариот. Транскрипт (структурная и регуляторная части гена). Структурная часть гена: интроны и экзоны, процессинг геномной ДНК, альтернативный сплайсинг, терминаторы транскрипции. Регуляторная часть гена: промоторы и регуляторы, энхансеры, сайленсеры, инсуляторы. Гомология генов. Псевдогены. Расположение генов в хромосомах эукариот. Биотехнологии манипуляций с генами: цели, задачи, методы, достижения. Структурно-функциональная организация генома прокариот. Методы изучения и особенности организации генома прокариот. Мобильные элементы, их классификация. Изменчивость генома прокариот. Структурно-функциональная организация генома эукариот. Отличия и усложнение генома эукариот в сравнении с прокариотами.
5	Наследственная изменчивость. Теория мутагенеза	Мутационная теория и классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Методы учёта мутаций. Хромосомные aberrации (инверсии, транслокации, делеции, дупликации). Полиплоидия (автополиплоидия, аллополиплоидия, анеуплоидия). Гаплоидия. Молекулярные механизмы мутагенеза. Характеристики и причины генных мутаций. Мутации, связанные с нарушением генетического кода. Мутации, индуцируемые инсерциями мобильных элементов. Мутации, обусловленные экспансией тринуклеотидных повторов. Обратные и супрессорные мутации.
6	Генетика онтогенеза	Генетическая детерминация онтогенеза. Генотип и среда. Поливариантность онтогенеза. Механизмы реализации программ онтогенеза. Реализация генотипа в онтогенезе.

		Экспрессивность и пенетрантность генов. Морфозы и тераты. Фенокопии и генокопии. Генетические программы онтогенеза. Одностадийные и многостадийные программы. Неразветвленные и разветвленные программы. Простые и сложные программы. Механизмы реализации программ онтогенеза. Гены, управляющие переключением, гены, обеспечивающие переход от одного состояния (узла) к другому. Регуляция экспрессии генов. Роль клеточного ядра в развитии. Тотипотентность генома. Детерминация. Дифференциальная активность генов в онтогенезе. Гомология генов, контролирующих раннее развитие. Апоптоз.
7	Основы генетики человека и иммуногенетики	Методы исследования генетики человека: клинико-генеалогический, близнецовый, популяционно-статистический, цитогенетический, биохимические методы, методы рекомбинантной ДНК, методы генетики соматических клеток, экспресс-методы, методы пренатальной диагностики. Кариотип человека. Структура генома человека. Общая характеристика генов человека. Формирование пола у человека. Аномалии сочетания половых хромосом. Митохондриальная ДНК и болезни человека связанные с дефектом мтДНК. Иммуногенетика человека: роль в контроле инфекций, в иммунопатологиях и в трансплантационном иммунитете. Механизмы генетической рекомбинации, лежащие в основе иммунологических процессов. Генетика взаимодействия иммунной системы млекопитающих с патогенной и комменсальной микрофлорой.
8	Генетика популяций	Популяция и ее генетическая структура, факторы генетической динамики популяций. Генетическое равновесие популяции. Факторы, нарушающие равновесие генов в популяциях. Закон Харди-Вайнберга. Дрейф генов. Генетические факторы изоляции. Генетический гомеостаз и его механизмы. Характеристика популяций человека. Генетические процессы в больших популяциях.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение. История развития генетики. Менделевское наследование.
История развития генетики. Краткий тезариус генетики. Менделизм - дискретность в наследовании признаков.

Тема 2. Неаллельные взаимодействия генов. Наследование, сцепленное с полом. Сцепленное наследование. Генетика определения пола у разных групп организмов. Нерасхождение половых хромосом. Балансовая теория пола Бриджеса. Морганизм, хромосомная теория наследственности.

Тема 3. Клеточные и молекулярные основы наследственности.
Структура, свойства, функция, классификация хроматина. Эухроматин, гетерохроматин. Строение и функционирование хромосом. Митотические хромосомы высших эукариот.

Кариотип и идиограмма. «Правило Мёллера» и синтения. Упаковка ДНК в хромосомах: нуклеосомы, наднуклеосомная укладка ДНК, хромомерная организация хромосом.

Тема 4. Теория гена. Организация генома прокариот и эукариот.

Оперонный принцип организации генов прокариот. Транскрипт (структурная и регуляторная части гена). Структурная часть гена: интроны и экзоны, процессинг геномной ДНК, альтернативный сплайсинг. Структурно-функциональная организация генома прокариот. Мобильные элементы, их классификация. Структурно-функциональная организация генома эукариот.

Тема 5. Наследственная изменчивость. Теория мутагенеза. Мутационная теория и классификация мутаций. Хромосомные aberrации (инверсии, транслокации, делеции, дупликации). Молекулярные механизмы мутагенеза.

Тема 6. Генетика онтогенеза. Генетическая детерминация онтогенеза. Генотип и среда. Поливариантность онтогенеза. Механизмы реализации программ онтогенеза. Реализация генотипа в онтогенезе. Экспрессивность и пенетрантность генов. Механизмы реализации программ онтогенеза. Гены, управляющие переключением, гены, обеспечивающие переход от одного состояния (узла) к другому. Регуляция экспрессии генов.

Тема 7. Основы генетики человека и иммуногенетики. Методы исследования генетики человека: клиничко-генеалогический, близнецовый, популяционно-статистический, цитогенетический, биохимические методы, методы рекомбинантной ДНК, методы генетики соматических клеток, экспресс-методы, методы пренатальной диагностики. Кариотип человека. Структура генома человека. Общая характеристика генов человека. Иммуногенетика человека: роль в контроле инфекций, в иммунопатологиях и в трансплантационном иммунитете.

Тема 8. Генетика популяций. Популяция и ее генетическая структура, факторы генетической динамики популяций. Закон Харди-Вайнберга. Характеристика популяций человека. Генетические процессы в больших популяциях.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Введение. История развития генетики. Менделевское наследование	1) Решение задач на моно- и полигибридное независимое наследование, демонстрирующее законы Менделя
2	Неаллельные взаимодействия генов. Наследование, сцепленное с полом. Сцепленное наследование	2) Решение задач на неаллельные типы взаимодействия генов. 3) Решение задач на сцепленное с полом наследование 4) Решение задач на сцепленное наследование и кроссинговер. Работа с генетическими картами.
3	Клеточные и молекулярные основы наследственности	5) Изготовление цитогенетических препаратов поличенных хромосом 6) Анализ и первичное картирование цитогенетических препаратов поличенных хромосом 7) Решение задач по молекулярной генетике
8	Генетика популяций	8) Решение задач по генетике популяций

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривает проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: 1. Введение. История развития

генетики. Менделевское наследование. 2. Неаллельные взаимодействия генов. Наследование, сцепленное с полом. Сцепленное наследование. 3. Клеточные и молекулярные основы наследственности. 4. Теория гена. Организация генома прокариот и эукариот. 5. Наследственная изменчивость. Теория мутагенеза. 6. Генетика онтогенеза. 7. Основы генетики человека и иммуногенетики. 8. Генетика популяций.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривает решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по следующим темам: 2. Неаллельные взаимодействия генов. Наследование, сцепленное с полом. Сцепленное наследование. 3. Клеточные и молекулярные основы наследственности. 8. Генетика популяций.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает

овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение. История развития генетики. Менделевское наследование	ОПК-3 ОПК-5	Опрос, контрольная работа
Неаллельные взаимодействия генов. Наследование, сцепленное с полом. Сцепленное наследование	ОПК-3 ОПК-5	Опрос, контрольная работа
Клеточные и молекулярные основы наследственности	ОПК-3 ОПК-5	Опрос, контрольная работа
Теория гена. Организация генома прокариот и эукариот	ОПК-3 ОПК-5	Опрос, контрольная работа
Наследственная изменчивость. Теория мутагенеза	ОПК-3 ОПК-5	Опрос, контрольная работа
Генетика онтогенеза	ОПК-3 ОПК-5	Опрос, контрольная работа
Основы генетики человека и иммуногенетики	ОПК-3 ОПК-5	Опрос, контрольная работа
Генетика популяций	ОПК-3 ОПК-5	Опрос, контрольная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания лабораторных и контрольных работ

По теме «Введение. История развития генетики. Менделевское наследование»

1. Скрещиваются две дрозофилы с закрученными вверх крыльями и укороченными щетинками. В потомстве, полученном от этого скрещивания, обнаружены мухи с закрученными вверх крыльями и укороченными щетинками, закрученными вверх крыльями и нормальными щетинками, с нормальными крыльями и укороченными щетинками, с нормальными крыльями и нормальными щетинками (дикий тип) в соотношении 4 : 2 : 2 : 1. Объясните результат. Определите генотипы исходных мух.
2. Альбинизм - рецессивный признак. Талассемия - наследственное заболевание крови, обусловленное действием одного гена. В гомозиготе вызывает наиболее тяжелую форму заболевания - большую талассемию, обычно смертельную в детском возрасте (tt). В гетерозиготе проявляется менее тяжелая форма - малая талассемия (Tt). Ребенок-альбинос страдает малой талассемией. Каковы наиболее вероятные генотипы его родителей?
3. Женщина с группой крови В, неспособная различать вкус фенилтиокарбамида (ФТК), имеет троих детей: один с группой крови А различает вкус ФТК, один с группой крови В различает вкус ФТК, один с группой крови АВ не способен

различать вкус ФТК. Неспособность различать ФТК - рецессивный признак. Что вы можете сказать о генотипах матери и отца этих детей?

4. Известно, что растение имеет генотип AaBbccDdEeFf. Гены наследуются независимо.
 - а) Сколько типов гамет образует это растение?
 - б) Сколько фенотипов и в каком соотношении может быть получено при самоопылении этого растения и полном доминировании по всем парам аллелей?
 - в) Сколько генотипов и в каком соотношении будет в потомстве этого растения при самоопылении?
 - г) Какое расщепление получится при скрещивании этого растения с растением, имеющим генотип aabbCCddeeFf?

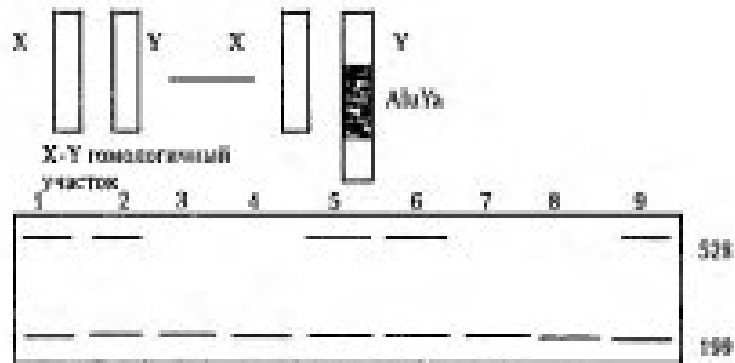
По теме «Неаллельные взаимодействия генов. Наследование, сцепленное с полом. Сцепленное наследование»

1. Цветовые вариации в окраске лошадей определяются различными сочетаниями аллелей трех генов: aBE - гнедая, ABE - саврасая, Abe - соловая, aBe - бурая, abe - рыжая, AbE - булано-саврасая, ABe - мышастая, abE - буланая. При скрещивании соловой и буланой лошадей родился рыжий жеребенок. Какие жеребята еще могут появиться у этой пары? Как проверить генотип мышастых и бурых лошадей?
2. Кастл скрещивал кроликов, различавшихся по длине ушей: фландров с длиной ушей 145 мм и польских с длиной ушей 85-90 мм. В первом поколении от этого скрещивания все особи имели промежуточную длину ушей 110 мм. Длина ушей 214 кроликов второго поколения варьировала от 92 до 123 мм. Сколькими генами контролируется длина ушей у кроликов? Каковы генотипы родителей?
3. При скрещивании голубых гуппи с альбиносами, имеющими белую окраску и красные глаза, в первом поколении было получено 69 голубых рыб, а во втором - 68 голубых, 20 белых с темными глазами и 34 альбиноса. Объясните расщепление. Как наследуется окраска? Определите генотипы исходных рыб. Какая часть рыб второго поколения гомозиготна по окраске?
4. Две красноглазые длиннокрылые особи дрозофилы при скрещивании между собой дали следующее потомство: самки: 154 красноглазых длиннокрылых, 48 красноглазых с зачаточными крыльями; самцы: 98 красноглазых длиннокрылых, 95 белоглазых длиннокрылых, 25 красноглазых с зачаточными крыльями, 32 белоглазых с зачаточными крыльями. Какова генетическая обусловленность этих признаков? Каковы генотипы родителей и потомков?
5. В Северной Каролине изучали появление в некоторых семьях лиц, характеризующихся недостатком фосфора в крови. Это явление было связано с заболеванием специфической формой рахита, не поддающейся лечению витамином D. В потомстве от браков 14 мужчин, больных этой формой рахита, со здоровыми женщинами родились 21 дочь и 16 сыновей. Все дочери страдали недостатком фосфора в крови, а все сыновья были здоровы. Какова генетическая обусловленность этого заболевания?
6. Кастл в опыте на крысах обнаружил, что расстояние между генами Cu и s равно 43,5% кроссинговера, между Cu и b - 45,2%, между s и b - 7%. Начертите карту хромосомы. Соблюдается ли в этом случае закон аддитивности? Если нет, то почему? Какие данные нужно иметь, чтобы более точно определить расстояние между генами Cu и b?
7. Цвет глаз у крыс обуславливается взаимодействием генов P и R. Рecessивные аллели (один или оба) обуславливают светлую окраску глаз. Скрещены гомозиготные темноглазые крысы с двойными рецессивами и потомки F₁ от этого скрещивания возвратно скрещены с двойными рецессивами. При этом получено следующее потомство: темноглазых 1255, светлоглазых - 1777. Потомков F₁,

полученных при скрещивании светлоглазых особей с генотипами PPrr и ppRR, также скрестили с двойными рецессивами. При этом получили следующее потомство: 174 темноглазых и 1540 светлоглазых. Каков характер наследования генов *r* и *г*? Определите генотипы гетерозигот F₁ в этих скрещиваниях и разницу между этими скрещиваниями.

По теме «Клеточные и молекулярные основы наследственности»

1. При конъюгации у *Escherichia coli* установлены последовательности передачи генетических маркеров для донорных штаммов: Hfr B7: 0-*purB-gal-lac-leu*; HfrH: 0-*leu-lac-gal-purB-his*; Hfr P10: 0-*argE-rpsL-metC-tyrA-purC*; Hfr KL16: 0-*tyrA-purC-his-man-purB-gal*; HfrC: 0-*lac-leu-argE-rpsL*. Постройте генетическую карту хромосомы *E. coli*.
2. В Y-хромосоме человека на участке, гомологичном X-хромосоме, имеется вставка мобильного элемента AluYa протяженностью 329 п. н. Определите процент мужчин в изученной группе жертв теракта (дорожки 1-9) на основе представленной
3. электрофореграммы продуктов ПЦР-амплификации участка генома, затронутого этой инсерцией. Цифрами справа обозначены длины фрагментов ДНК в п. н.



4. Для картирования генов *leuA* (2 мин), *proA* (6 мин), *lacZ* (8 мин) и *purE* (12 мин) у *Escherichia coli* методом прерывания конъюгации лучше всего использовать в качестве донора штамм HfrH (прототроф, чувствителен к стрептомицину). Какой генотип должен иметь реципиентный штамм? Почему для контрселекции (подавления роста) клеток донорного штамма следует использовать стрептомицин (хромосомный ген чувствительности-устойчивости к стрептомицину *rpsL*, 72 мин)? Какие среды для обнаружения рекомбинантов следует приготовить? Как проводить отбор рекомбинантов? Какие рекомбинанты будут образовывать колонии на этих средах? Изобразите предполагаемый график кинетики появления рекомбинантов.
5. Рассчитайте среднее расстояние между сайтами рестриктазы HaeIII (5'-PuGCGCPy) в геномной ДНК. Рп и Ру - любой пуриновый или пиримидиновый нуклеотид, соответственно.

По теме «Генетика популяций»

1. Группа особей состоит из 30 гетерозигот Аа. Вычислите частоту (р) нормального аллеля «А» и частоту (q) мутантного аллеля «а», выразив частоту в долях единицы и процентах от общего числа аллелей (А + а) в данной группе особей.
2. Галактоземия встречается с частотой 7 : 1 000 000 и наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Определите число гетерозигот в популяции.
3. В районе с населением 50 000 человек зарегистрировано 4 больных алкаптонурией (наследование аутосомно-рецессивное). Определите количество гетерозигот по алкаптонурии в данной популяции.

4. Подагра встречается у 2% людей и обусловлена аутосомно-доминантным геном. У женщин ген подагры не проявляется. У мужчин пенетрантность его равна 20% (В.П. Эфроимсон, 1968). Определите генетическую структуру популяции по анализируемому признаку, исходя из этих данных.
5. Альбинизм у человека контролируется рецессивным аллелем диаллельного локуса (А, а). Частота встречаемости альбиносов в европейском населении $\approx 1 : 17000$. Определите частоту гетерозигот в этой популяции при допущении равновесия Харди-Вайнберга.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. История развития генетики. Предмет, цели, задачи, методы генетики.
2. Моно- и полигибридное наследования (дигибридное). Законы Менделя.
3. Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование и кодоминирование.
4. Неаллельные взаимодействия генов: комплементарное, эпистатическое, полимерное.
5. Наследование признаков сцепленных с полом. Нерасхождение половых хромосом.
6. Сцепленное наследование и кроссинговер. Генетическое и цитогенетическое картирование. Интерференция, коэффициент коинциденции.
7. Мутационная теория и классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Методы учёта мутаций.
8. Хромосомные aberrации (инверсии, транслокации, делеции, дупликации).
9. Полиплоидия (автополиплоидия, аллополиплоидия, анеуплоидия). Гаплоидия.
10. Генетический анализ: картирование генов. Цели и задачи генетического анализа.
- 11 Тестирование мутаций на аллелизм. Межаллельная комплементация.
12. Методы определения группы сцепления генов с помощью рецессивных и доминантных маркеров.
13. Локализация гена в группе сцепления с помощью классического метода, картирования летальных мутаций, селективных схем скрещивания, хромосомных перестроек, соматического кроссинговера.
14. Картирование генов методом анеуплоидных тестеров (нуллисомия, моносомия) и методами клеточной биологии.
15. Локализация генов с помощью гибридизации нуклеиновых кислот *in situ*, генеалогического метода, трансформации, трансдукции, конъюгации у бактерий.
16. Структура ДНК, её роль в наследственности. Генетический код. Механизмы репликации ДНК
17. Структура генома эукариот и прокариот. Мобильные элементы их классификация и значение.
18. Оперонный принцип организации генов у прокариот. Химический синтез генов.
19. Методы молекулярной генетики: ферменты рестрикции, векторы для молекулярного клонирования (плазмидные, фаговые, космидные, челночные векторы, искусственные хромосомы дрожжей (YAC).
20. Современные методы молекулярной генетики: создание геномных библиотек, построение рестрикционных карт, саузерн-блот анализ, нозерн-блот анализ, полимеразная цепная реакция (ПЦР), определение последовательности нуклеотидов (секвенирование).
21. Понятие структуры транскрипта (структурная и регуляторная части гена).
22. Регуляторная часть гена: промоторы и регуляторы, энхансерные участки гена, инсуляторы.
23. Структурная часть гена: интроны и экзоны, альтернативный сплайсинг, процессинг геномной ДНК, терминаторы транскрипции.

24. Гомология генов. Псевдогены. Расположение генов в хромосомах эукариот.
25. Биотехнологии манипуляций с генами: выделение и перенос ДНК нужного гена из генома и перенос в клетки других организмов.
26. Задачи и достижения биотехнологии: биотехнология растений и микроорганизмов, трансгенные животные, генная терапия, применение в криминалистике.
27. Характеристики и причины генных мутаций. Мутации, связанные с нарушением генетического кода. Мутации, индуцируемые инерциями мобильных элементов. Мутации, обусловленные экспансией три нуклеотидных повторов. Обратные и супрессорные мутации.
28. Механизмы репарации ДНК: прямая коррекция, эксцизии пар оснований.
29. Молекулярные основы кроссинговера: гомологичная, сайт-специфическая, случайная рекомбинации. Генная конверсия.
30. Изменения активности гена в результате перемещений его в системе генома.
31. Эффект положения мозаичного типа. Типы мозаичности. Уровни инактивации гена. Модификаторы эффекта положения. Эффект Дубинина.
32. Хромосомы вирусов, прокариот и клеточных органелл эукариот. Геномы бактерий, митохондрий, хлоропластов. Геном и хромосомы дрожжей.
33. Митотические хромосомы высших эукариот. Кариотип и идиограмма. «Правило Мюллера» и синтения.
34. Эухроматин и гетерохроматин.
35. Теломеры и теломерный гетерохроматин. Строение центромеры. В-хромосомы.
36. Диминуция хроматина и хромосом у различных организмов. Физиологическое значение диминуции хроматина и хромосом.
37. Упаковка ДНК в хромосомах: нуклеосомы, наднуклеосомная укладка ДНК, хромомерная организация хромосом.
38. Хромосомы типа «ламповых щёток».
39. Политенные хромосомы: морфология, генетическая организация (диски, междиски, пuffs). Кольца Бальбиани, ядрышки, прицентромерный и интеркалярный гетерохроматин.
40. Балансовая теория определения пола у дрозофилы. Определение пола у млекопитающих, птиц и других организмов.
41. Компенсация дозы генов у дрозофилы и млекопитающих.
42. Гинандроморфы, интерсексы, гермафродиты и другие половые отклонения.
43. Роль клеточного ядра в развитии. Тотипотентность генома. Детерминация.
44. Дифференциальная активность генов в онтогенезе. Гомология генов, контролирующих раннее развитие. Апоптоз (генетически запрограммированная смерть клетки).
45. Некоторые отклонения в работе иммунной системы: СПИД, моноклональные антитела, аутоиммунные заболевания.
46. Онкогены. Антионкогены (гены-супрессоры опухолей). Генетический контроль метастазирования.
47. Методы исследования генетики человека: клинико-генеалогический, близнецовый, популяционно-статистический, цитогенетический, биохимические методы, методы рекомбинантной ДНК, методы генетики соматических клеток, экспресс-методы, методы пренатальной диагностики.
48. Особенности репродукции человека. Формирование пола у человека. Аномалии сочетания половых хромосом.
49. Кариотип человека. Структура генома человека. Общая характеристика генов человека.
50. Хромосомные и моногенные болезни человека.
51. Генетический контроль формирования психологических характеристик человека: Интеллект и IQ. Склонности к профессиональной деятельности. Криминальное Поведение. Предрасположенность к алкоголизму.
52. Общие положения. Изучение митохондриальной ДНК у человека. Болезни человека связанные с дефектом мтДНК.

53. Популяция и ее генетическая структура, факторы генетической динамики популяций.
 54. Генетическое равновесие популяции. Факторы, нарушающие равновесие генов в популяциях.
 55. Закон Харди-Вайнберга.
 56. Дрейф генов. Генетические факторы изоляции.
 57. Характеристика популяций человека.
 58. Генетические процессы в больших популяциях

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85

Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Генетика и эволюция : словарь-справочник / авт.-сост. Е. Я. Белецкая. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 108 с. - ISBN 978-5-9765-2188-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1142436>
2. Рубан, Э. Д. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / Э. Д. Рубан. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2024. - 319 с. - (Среднее медицинское образование). - ISBN 978-5-222-35268-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2148909>
3. Сборник задач по генетике : методические рекомендации по решению задач для лабораторных занятий по дисциплине «Генетика и эволюционное учение» («Генетика») : методические рекомендации / сост. Г. А. Шахмурова, Р. А. Халитова, Н. С. Карташова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 148 с. - ISBN 978-5-4499-0567-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1907324>
4. Пассарг, Э. Наглядная генетика : учебное пособие / Э. Пассарг ; пер. с англ. под ред. д-ра биол. наук Д. В. Ребрикова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 511 с. - (Наглядная медицина). - ISBN 978-5-00101-934-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1981572>
5. Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2024. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/17443>. - ISBN 978-5-369-01640-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126883>

Дополнительная литература

1. Клаг С. Основы генетики/ Уильям С. Клаг, Майкл Р. Каммингс ; пер. с англ. А. А. Лушниковой, С. М. Мусаткина. - М.: Техносфера, 2007. - 894, [2] с. - (Мир биологии и медицины). - Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ч.з.N1(1), НА(1) Свободны / free: ч.з.N1(1), НА(1)
2. Иванищев, В Основы генетики: учебник/ В. В. Иванищев. - Москва: РИОР; Москва: ИНФРА-М, 2018. - 205, [2] с.: ил., рис., табл.. - (Высшее образование - бакалавриат). - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 201 (17 назв.). Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N1(1)
3. Кимура, М. Молекулярная эволюция: теория нейтральности/ М. Кимура; Пер. с англ. А. Г. Имашевой, Е. А. Салменковой, Е. Я. Тутушкина; Под ред. Ю. П. Алтухова, Л. А. Животовского. - Москва: Мир, 1985. - 398 с.: ил.. - Библиогр.:с.365-390. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: МБ(1), НА(1) Свободны / free: МБ(1), НА(1)

4. Пухальский, В. А. Введение в генетику : учебное пособие / В. А. Пухальский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 273 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1019851. - ISBN 978-5-16-015633-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1915360>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)
- База знаний по биологии человека (<http://humbio.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая экология»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Гришанова Юлия Николаевна, к.б.н. доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Общая экология».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Общая экология».

Цель изучения дисциплины: изучение обширного фактического материала по формированию представлений о взаимосвязях живых систем надорганизменного уровня с окружающей средой, роли человеческой деятельности в биосфере, развитие основ естественно-научного мышления у студентов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1 Осуществляет мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов ОПК-4.2 Использует знания закономерностей и методов общей и прикладной экологии для осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов	Знать: принципы структурной и функциональной организации надорганизменных систем – популяций и сообществ; Уметь: оценивать причины и последствия антропогенных влияний на экосистемы; Владеть: представлениями об основных экологических закономерностях развития природы и общества.
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований ОПК-6.3 Использует современные образовательные и информационные технологии для получения новых математических и естественнонаучных знаний	Знать: основные принципы оптимизации антропогенной деятельности в природных и трансформированных экосистемах. Уметь: применять информацию об экологическом состоянии среды в профессиональной деятельности. Владеть: основными экологическими терминами и понятиями.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая экология» представляет собой дисциплину Б1.О.24 части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Экология как наука и как мировоззрение	Определения экологии как науки. Предмет, цели, методы экологии. Задачи современной экологии. Экология как мировоззрение. Роль экологических знаний в современном мире. Глобальные экологические проблемы и пути их решения.
2	Экологические факторы	Определение экологического фактора. Виды и классификация экологических факторов. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Стенобионты и эврибионты. Адаптации организмов к условиям

		существования.
3	Биотические взаимоотношения	Гомотипические реакции. Гетеротипические реакции. Конкуренция. Хищничество. Симбиоз. Емкость среды. Биотический потенциал. Нейтрализм. Протокооперация. Фазовый портрет.
4	Экология популяций. Основы демэкологии	Вид и его критерии. Структура популяций. Статические и динамические характеристики популяций. Динамика популяций как основа природопользования.
5	Экология сообществ. Основы синэкологии	Концепция экосистемы. Понятие биоценоза, биогеоценоза и экосистемы. Связи популяций видов в биоценозах. Понятие об экологической нише. Сукцессии. Первичная и вторичная сукцессии.
6	Биосфера. Глобальные экологические проблемы	Состав, структура и функции биосферы. Живое и косное вещество. Малый и большой круговороты веществ в биосфере. Роль человека в биосфере. Урбоэкосистемы. Учение о ноосфере. Глобальные экологические проблемы. Современные представления о глобальном экологическом кризисе, его определения, характеристики и последствия. Пути выхода из глобального экологического кризиса.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. Тема № 1. Экология как наука и как мировоззрение.

Определения экологии как науки. Предмет, цели, методы экологии. Задачи современной экологии. Экология как мировоззрение. Роль экологических знаний в современном мире. Глобальные экологические проблемы и пути их решения.

2. Тема 2. Экологические факторы.

Определение экологического фактора. Виды и классификация экологических факторов. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Стенобионты и эврибионты. Адаптации организмов к условиям существования.

3. Тема 3. Биотические взаимоотношения.

Гомотипические реакции. Гетеротипические реакции. Конкуренция. Хищничество. Симбиоз. Емкость среды. Биотический потенциал. Нейтрализм. Протокооперация. Фазовый портрет.

4. Тема 4. Экология популяций. Основы демэкологии.

Вид и его критерии. Структура популяций. Статические и динамические характеристики популяций. Динамика популяций как основа природопользования.

5. Тема 5. Экология сообществ. Основы синэкологии.

Концепция экосистемы. Понятие биоценоза, биогеоценоза и экосистемы. Связи популяций видов в биоценозах. Понятие об экологической нише. Сукцессии. Первичная и вторичная сукцессии.

6. Тема 6. Биосфера. Глобальные экологические проблемы.

Состав, структура и функции биосферы. Живое и косное вещество. Малый и большой круговороты веществ в биосфере. Роль человека в биосфере. Урбоэкосистемы. Учение о ноосфере. Глобальные экологические проблемы. Современные представления о глобальном экологическом кризисе, его определения, характеристики и последствия. Пути выхода из глобального экологического кризиса.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Практическое занятие №1. Биотические взаимоотношения.

Практическое занятие №2. Стратегии выживания у видов.

Практическое занятие №3. Статистические методы в экологии.

Практическое занятие №4. Глобальное изменение климата.

Практическое занятие №5. Устойчивое развитие.

Практическое занятие №6. Решение ситуационных задач по общей экологии.

В рамках практических занятий дисциплины каждый студент должен подготовить презентацию с докладом по заданным темам практических занятий, с использованием актуальных научных публикаций и литературы. Для подготовки презентаций рекомендуется использовать современные публикации (за последние 5 лет) по теме.

Доклад – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

Цель – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При подготовке необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Объем может достигать 10-20 слайдов; Подготовка доклада подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий,

научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При подготовке необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план доклада, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий*; *приложение* (таблицы, карты и др.) в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

Лабораторная работа № 1. Методы измерения абиотических факторов окружающей среды (определение pH, хлоридов природных водах).

Лабораторная работа № 2. Экологическая адаптация организмов (адаптация растений к тяжелым металлам).

Лабораторная работа № 3. Влияние меди различной концентрации на содержание антоцианов в проростках ржи.

Лабораторная работа № 4. Методы измерения абиотических факторов окружающей среды и фитоиндикация (определение кислотности почв и фитоиндикация).

Лабораторная работа № 5. Биотические взаимоотношения. Изучение клубеньков бобовых растений.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовки индивидуальных работ (отчетов по лабораторным работам), работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Экология как наука и как мировоззрение	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1	Тестирование, подготовка отчета

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
	ОПК-6.2 ОПК-6.3	
Экологические факторы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тестирование, подготовка отчета
Биотические взаимоотношения	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тестирование, подготовка отчета
Экология популяций. Основы демэкологии	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тестирование, подготовка отчета
Экология сообществ. Основы синэкологии	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тестирование, подготовка отчета
Биосфера. Глобальные экологические проблемы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тестирование, подготовка отчета, выступление с докладом

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Вопрос №1. Следствием борьбы за существование является:

- a) дрейф генов
- b) популяционные волны
- c) естественный отбор
- d) индивидуальная изменчивость

Вопрос №2. К идиоадаптациям у голосеменных растений относят:

- a) появление спор
- b) образование семени
- c) образование проводящих тканей
- d) видоизменение листьев

Вопрос №3. Многообразие видов выюрок на Галапагосских островах образовалось в результате

- a) скрещивания особей разных популяций одного вида
- b) приспособления к разным экологическим нишам
- c) многократного заноса на острова видов-предшественников
- d) ухудшения условий жизни предковых видов на материке

Вопрос №4. К движущим силам эволюции НЕ относится

- a) самоизреживание хвойного леса
- b) гибель кротов в суровые зимы
- c) появление органов прикрепления у свиного цепня
- d) драка малого суслика за свою территорию

Вопрос №5. Представители разных популяций одного вида:

- a) могут скрещиваться между собой и давать плодовитое потомство
- b) не могут скрещиваться
- c) могут скрещиваться между собой, но не дают плодовитого потомства
- d) могут скрещиваться между собой только в отсутствии репродуктивной изоляции

Вопрос №6. Известно, что личинки муравьиного льва развиваются на песчаных дорогах, тропинках, на участках оголенного песка. Необходимо сохранить колонии насекомого. Экологи предложили иногда производить здесь выпас крупнорогатого скота. Чем руководствовались экологи?



При решении ситуационных задач и ответе на вопрос необходимо использовать научную терминологию, приводить примеры, ссылаться на экологические законы, принципы, правила и др. В случае отсутствия точного ответа, незнания ответа на поставленный вопрос - изложите ваши предположения и подкрепите примерами, терминологией и др.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопрос №1. Какие из перечисленных проблем изучает экология?

(не менее 2-х правильных ответов)

- a) Транспортные и логистические схемы перемещения продукции

- b) Регуляция численности популяций
- c) Управление продукционными процессами в экосистемах
- d) Радиоактивное загрязнение территории

Вопрос №2. Какое заключение не является законом Коммонера?

- a) Все связано со всем
- b) Все должно куда-то деваться
- c) Природа знает лучше
- d) Ничто не дается даром
- e) В природе все гармонично

Вопрос №3. Устойчивое развитие – это такое развитие, которое...

- a) Максимально удовлетворяет только потребности нынешнего поколения
- b) Не ориентировано на полное удовлетворение потребностей настоящего времени
- c) Удовлетворяет потребности настоящего времени и не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности

Вопрос №4. К абиотическим факторам относятся:

(не менее 2-х правильных ответов)

- a) Температура
- b) Свет
- c) Концентрация солей
- d) Конкуренция
- e) Влияние паразитов

Вопрос №5. Принцип Олли формулируется как:

- a) Размер группы и плотность популяции связаны между собой
- b) Увеличение плотности популяции приводит к увеличению размера группы
- c) Для каждого вида существует оптимальный размер группы и оптимальная плотность популяции
- d) Размер группы и плотность популяции никак не связаны между собой

Вопрос №6. Аменсализм это:

- a) взаимопольное, но не облигатное сотрудничество популяций двух видов
- b) одна популяция получает выгоду от объединения, для другой оно безразлично
- c) одна популяция подавляет другую, но сама не испытывает негативного влияния

Вопрос №7. Экологический фактор это -

- a) любое влияние извне на живые организмы

- b) любой нерасчленяемый далее элемент среды, способный оказать воздействие на живые организмы
- c) комплекс воздействий окружающей среды на растения
- d) комплекс воздействий окружающей среды на животных

Вопрос №8. От чего зависит скорость роста популяции? (не менее 2-х правильных ответов)

- a) рождаемость
- b) смертность
- c) размер отдельных частей тела особей
- d) иммиграция
- e) эмиграция

Вопрос №9. При высокой численности популяции отбор идет в пользу особей:

- a) крупных и агрессивных, но с низкими репродуктивными показателями
- b) мелких и пассивных
- c) с высокими репродуктивными показателями

Вопрос №10. Среди перечисленных сукцессионных процессов к вторичной сукцессии относится:

- a) превращение заброшенных полей в дубравы
- b) появление лишайников на остывшей вулканической лаве
- c) постепенное обрастание голой скалы
- d) появление на сыпучих песках сосняка

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов,	отлично	зачтено	86-100

		технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает</i> <i>нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Егоренков Л. И. Охрана окружающей среды [Электронный учебник] : учебное пособие / Л. И. Егоренков. - ИНФРА-М, 2020. - 1 on-line, 248 с.
Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1117754>
2. Лабораторный практикум по экологии : учеб.-метод. пособие / А. В. Пунгин, Л. Н. Скрыпник ; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград : БФУ им. И. Канта, 2022. - 38 с.
3. Ахмадуллина, Л. Г. Биология с основами экологии : учебное пособие / Л. Г. Ахмадуллина. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 128 с. — (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9557-0288-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062386>

Дополнительная литература

1. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для акад. бакалавриата/ Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. - 3-е

- изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 188 с.. - (Бакалавр. Академический курс). Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1)
2. Экология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров/ под ред. А. В. Тотая. - 3-е изд., испр. и доп.. - М.: Юрайт, 2013. - 411, [1] с.: ил. + 1 эл. опт. диск. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 408-411 (59 назв.). Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)
3. Шилов, И. А. Экология: учебник для студ. биолог. и мед. фак. и спец. вузов/ И. А. Шилов. - Москва: Высш. шк., 1997. - 512 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 50: НА(2), УБ(48)
4. Краснов, Е. В. Экология Калининградской области: учеб. пособие/ Е. В. Краснов, А. И. Блажчишин, В. А. Шкицкий. - Калининград: Янтар. сказ, 1999. - 188 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 67: УБ(48), ч.з.N1(2), НА(1), ч.з.N9(15), ИБО(1)
5. Одум, Ю. П. Одум, Ю. П. Экология: в 2 т./ Ю. П. Одум; пер. с англ. Ю. М. Фролова; под ред. В.Е. Соколова. - Москва: Мир Т. 1. - 1986. - 326 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 10: НА(2), УБ(8)
6. Одум, Ю. П. Одум, Ю. П. Экология: В 2 т./ Ю. П. Одум; Пер. с англ. Б. Я. Виленкина ; Под ред. В. Е. Соколова. - Москва: Мир, 1986 - Т. 2. - 1986. - 376 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 11: УБ(9), НА(2)
7. Наука об окружающей среде: как устроен мир: в 2 т./ Б.Небел; пер.с англ. М.В.Зубкова [и др.]. - М.: Мир, 1993 - Т.1/ Б. Небел. - 420 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: НА(2)
8. Наука об окружающей среде: как устроен мир: в 2 т./ Б.Небел; пер.с англ. М.В.Зубкова [и др.]. - М.: Мир, 1993 - Т.2/ Б. Небел. - 329 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: НА(2)
9. Миркин, Б. М. Основы общей экологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по естественнонауч. спец./ Б.М.Миркин, Л.Г.Наумова. - М.: Унив. кн., 2005. - 239 с.: ил., табл.. - (Новая Университетская Библиотека). - Библиогр.: с.236. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: НА(2)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Органическая химия»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Мазова Ольга Владимировна, кандидат химических наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Органическая химия».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Органическая химия».

Цель изучения дисциплины: освоение фундаментальными знаниями по органической химии. Получение студентами знаний о строении, свойствах и механизмах реакций представителей основных классов органических соединений и их функциональных производных, что необходимо для понимания метаболических процессов, протекающих в растениях и живых организмах.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования	ОПК-6.1: использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, ОПК-6.2: применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований ОПК-6.3: использует современные образовательные и информационные технологии для получения новых математических и естественнонаучных знаний	Знать: основные законы химии, физики, наук о Земле и биологии Уметь: выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления моделирования, теоретических и экспериментальных исследований Владеть: навыками и способами современных образовательных и информационных технологии для получения новых математических и естественнонаучных знаний

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Органическая химия» представляет собой дисциплину базовой части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Раздел I. Введение	Тема №1. Предмет органической химии. Тема №2 Современные представления о строении органических соединений. Классификация реагентов и реакций. Изомерия.
2.	Раздел 2. Углеводороды	Тема №3. Алканы Тема №4. Алкены, алкины, диены, арены.
3.	Раздел 3 Функциональные производные	Тема№5. Галогенпроизводные углеводов. Тема№6. Гидроксильные производные углеводов. Спирты. Фенолы Тема №7 Альдегиды и кетоны. Тема№8. Карбоновые кислоты и их производных
4.	Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения	Тема№9 Нитросоединения, амины, диазо-, азосоединения
5.	Раздел 5. Полифункциональные органические соединения.	Тема№10 Аминокислоты. Белки Тема№11 Углеводы . Липиды

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Раздел I. Введение

Тема № 1. Настоящая программа начинается с введения, в котором рассматриваются цели и задачи курса, основные понятия.

Тема №2. Современные представления о строении вещества. Теория Бутлерова и ее значение. Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа. Классификация органических реакций по характеру химического превращения (замещения, присоединения, отщепления, изомеризация); по способу разрыва связи в исходной молекуле (радикальные, ионные); по типу реагента (электрофильные, нуклеофильные). Понятие о промежуточных соединениях – свободных радикалах, карбанионах, карбокатионах. Изомерия. Классификация изомерии

Раздел 2. Углеводороды

Тема №3. Предельные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Понятие об алкилах. Способы получения: выделение из природных источников, крекинг нефтяных фракций, гидрогенизация каменного угля и оксида углерода (II), лабораторные способы. Физические и химические свойства алканов. Реакции замещения S_R и их радикальный механизм. Крекинг, пиролиз, изомеризация. Отдельные представители.

Тема №4. Алкены. Гомологический ряд алкенов. Способы получения: крекинг и пиролиз нефтяных фракций, дегидрирование алканов, дегидратация спиртов, из галогенпроизводных алканов. Физические и химические свойства алкенов. Реакции присоединения Ad_E . Общие представления об электрофильном механизме, σ - и π -комплексах. Правило В.В. Марковникова. Эффект Хараша. Реакции окисления алкенов. Гидрирование и гидробромирование. Полимеризация. Реакции алкенов по аллильному положению. Отдельные представители.

Алкины. Гомологический ряд алкинов. Получение ацетилена. Химические свойства алкинов. Реакции электрофильного присоединения: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование. Гидратация по М.Г. Кучерову. Кислотный характер алкинов с концевой тройной связью, образование ацетиленидов. Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами по Фаворскому А.Е. и Реппе В.

Алкадиены. Три типа диеновых углеводородов (изолированные, кумулированные, сопряженные). Строение, изомерия, номенклатура. Углеводороды с сопряженными двойными связями: дивинил и изопрен. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского-Реппе, кроссочетание на металлокомплексных катализаторах. Бутадиен-1,3. Физические и химические свойства. Галогенирование и гидрогалогенирование. Аллильный катион. Реакции присоединения в 1,2 и 1,4-положения. Энергетический профиль реакции. Термодинамический и кинетический контроль. Реакция Дильса-Альдера.. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки.

Алициклические углеводороды. Циклоалканы. Подразделение на малые, средние и макроциклы. Строение, изомерия, номенклатура. Устойчивость циклов. Способы получения из ациклических соединений. Физические и химические свойства. Ненасыщенность малых циклов. Реакции замещения, окисления, дегидрирования, реакции, сопровождающиеся раскрытием циклов. Важнейшие представители: циклопропан, циклопентан, циклогексан.

Ароматические углеводороды. Одноядерные ароматические углеводороды. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Формула Кекуле и современные представления о строении бензола. Небензоидные ароматические соединения. Гомологический ряд бензола, номенклатура, изомерия. Аннулены. Получение ароматических углеводородов.

Реакция Вюрца-Фиттига и другие реакции – кроссочетание, алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Реакция электрофильного замещения в ароматическом ряду. Представление о π - и σ -комплексах. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Важнейшие представители: бензол, толуол, этилбензол, стирол, кумол. Многоядерные ароматические углеводороды: нафталин, дифенил, фенантрен, бензпирен. Строение, получение, свойства, применение. Дифенилметан. Трифенилметан. Синтез. Свойства. Трифенилметильные катион, анион, радикал. Красители трифенилметанового ряда.

Раздел 3. Функциональные производные

Тема №5. Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения, элиминирования (отщепления), образование магнийорганических соединений. Значение галогенпроизводных как переходного класса органических соединений. Основные характеристики реакций нуклеофильного замещения по бимолекулярному S_N2 и мономолекулярному пути S_N1 . Отдельные представители: метилхлорид, этилхлорид, хлороформ, четыреххлористый углерод, винилхлорид, аллилхлорид, хлорбензол, дифтордихлорметан, тетрафторэтилен. Понятие об инсектицидах, пестицидах, хладагентах. Дигалогенпроизводные алканов. Полигалогенпроизводные. Галогенпроизводные алкенов. Получение. Реакционная способность виниловых, аллиловых, бензиловых моногалогенпроизводных. Хлористый винил. Хлористый аллил. Тетрафторэтилен, его полимеризация. Тефлон.

Тема №6. Гидроксильные производные углеводородов. Спирты. Фенолы.
Одноатомные спирты. Понятие о первичных, вторичных, третичных спиртах. Способы получения. Физические и химические свойства. Спирты как слабые О-Н-кислоты (образование алкоголятов, сложных эфиров). Замещение группы ОН на галоген. Окисление спиртов. Важнейшие представители спиртов. **Многоатомные спирты.** Двухатомные спирты (гликоли). Строение, изомерия, номенклатура. Получение, химические свойства и применение на примере этиленгликоля. Трехатомные спирты. Спирты высшей атомности: ксилит, сорбит. Строение, получение, значение, применение. **Ароматические спирты. Фенолы, нафтолы.** Строение, номенклатура. Способы получения: выделение из каменноугольной смолы, кумольный способ. Щелочное плавление ароматических сульфокислот, гидролиз галогенпроизводных аренов. Химические свойства. Двух и трехатомные фенолы (пирокатехин, гидрохинон, резорцин, пирогаллол). Понятие о хинонах. Нафтолы. Строение, изомерия, α -нафтол и β -нафтол (применение). **Простые эфиры. Эпоксиды.** Понятие о перекисных соединениях. Гидроперекиси и перекиси.

Тема №7 Альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Реакции с нуклеофилами. Полуацетали и ацетали. Сравнительная характеристика реакционной способности альдегидов и кетонов. Реакция Канницзаро. Реакция Тищенко. Равновесие Мейервейна-Понддорфа-Верлея-Оппенауэра. Реакции, обусловленные подвижностью атомов водорода в α -положении углеводородного радикала: замещение водорода на галоген, альдольная и кротоновая конденсация. Специфические реакции альдегидов – с фуксинсернистой кислотой и реакция Толленса. **Ненасыщенные альдегиды и кетоны.** Сопряжение карбонильной и олефиновой связи, проявление в химических свойствах. Акролеин, кротоновый альдегид. Синтез, свойства. Диеновый синтез. Кетены, получение

и применение. Дикетен. Важнейшие представители: формальдегид, уксусный альдегид, бензальдегид, ацетон, циклогексанон, ацетофенон, акролеин, ванилин, диацетил (строение, получение и применение). Особенности **ароматических альдегидов и кетонов**. Автоокисление бензальдегида. Бензоиновая конденсация. Синтез Перкина. Способы получения ароматических кетонов. Хиноны. Синтез. Строение. Химические свойства (восстановление, присоединение). Хиноны как диенофилы. Хингидрон. Семихинон.

Тема №8. Карбоновые кислоты и их производные. Одноосновные карбоновые кислоты (алифатические и ароматические). Классификация, номенклатура и изомерия. Мезомерия. Нахождение в природе. Способы получения. Кислотность карбоновых кислот и зависимость от индуктивных эффектов заместителей, от характера и положения заместителей в алкильной цепи и бензольном ядре. Физические и химические свойства. Реакции по карбоксильной группе. Реакции по углеводородному радикалу. Важнейшие представители. Строение, получение, применение. **Одноосновные ненасыщенные кислоты.** Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения. Особенности химического поведения ненасыщенных кислот с двойной связью в α , β -положении. Реакции присоединения по двойной связи. Полимеризация и сополимеризация непредельных кислот. Важнейшие представители: акриловая кислота, метакриловая кислота, сорбиновая кислота, олеиновая кислота, линолевая кислота, линоленовая кислота, арахидоновая кислота. Строение, получение, значение, применение. **Двухосновные (дикарбоновые) кислоты.** Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения путем окислительного расщепления циклоолефинов и кетонов, окисление полиалкилбензолов. Особенности физических и химических свойств. Натрий-малоновый эфир и синтезы на его основе. Отдельные представители: щавелевая кислота, янтарная кислота, глутаровая кислота, адипиновая кислота, малеиновая кислота, фумаровая кислота, фталевые кислоты. Строение, получение, значение, применение. **Ароматические кислоты.** Общие методы синтеза. Бензойная кислота и ее производные. Хлористый бензоил, перекись бензоила, надбензойная кислота. Салициловая кислота и ее производные. Фталевая кислота. Производные фталевых кислот (фталевый ангидрид, фталимид). Полиэфирные волокна. Фенолфталеин. Глифтали. Пара-аминосалициловая кислота (ПАСК). Пара-аминобензойная кислота и ее производные. **Липиды.** Строение, свойства. Гидролиз. Гидрогенизация. Окисление. Биологическая роль жиров. Мыла. Простые и сложные липиды. Фосфатидная кислота. Лецитины, кефалины, фосфатидилсерины, фосфатидилинозитол, плазмалогены, сфинголины. Образование и химико-биологические функции. **Производные карбоновых кислот.** Классификация, номенклатура. Понятие о кислотных радикалах (ацилах), ацилировании и ацилирующих реагентах. **Галогенангидриды. Ангидриды. Сложные эфиры. Амиды карбоновых кислот.**

Гидроксикислоты и оксикислоты. Номенклатура. Нахождение в природе. Природные гидроксикислоты и их значение. Способы получения. Физические и химические свойства. Кислотные свойства, спиртовые свойства, отношение к нагреванию. Стереохимия углерода. Оптическая стереоизомерия оксикислот (на примере молочной и винной кислот). Проекционные формулы Фишера, конфигурация и знак вращения. D- и L-ряды. Свойства гидроксикислот. Важнейшие представители: молочная кислота, яблочная кислота, винные кислоты, лимонная кислота, ароматические гидроксикислоты, салициловая кислота, галловая кислота. Строение, нахождение в природе, применение.

Оксокислоты. Номенклатура, изомерия. Способы получения: гидролизом геминальных дигалогензамещенных кислот, окислением гидроксикислот. Химические свойства: реакции по карбоксильной группе, реакции по оксогруппе. Важнейшие представители: пировиноградная кислота, ацетоуксусная кислота (строение, значение). Понятие о кетонольной таутомерии (на примере ацетоуксусного эфира – этилового эфира ацетоуксусной кислоты).

Раздел 4. Азотсодержащие соединения

Тема №9 Нитросоединения, амины, диазо-, азосоединения. Методы синтеза. Свойства нитроалканов: кислотность, таутомерия, восстановление, реакции с азотистой кислотой, галогенами, конденсация с карбонильными соединениями. Ароматические нитросоединения. **Амины. Диазо-. Азосоединения.** Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Строение аминов. Химические свойства. Амины, как основания. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных и ароматических аминов. **Аминоспирты.** Коламин, важнейшие производные, их биологическая роль. **Дiazosоединения.** Реакции диазотирования первичных ароматических аминов.

Раздел 5. Полифункциональные соединения.

Тема №10 Аминокислоты, белки. Изомерия аминокислот. Способы получения: гидролизом белков, действием аммиака на галогензамещенные карбоновые кислоты, из оксинитрилов, микробиологическим синтезом. Природные аминокислоты. Зависимость свойств от взаимного положения amino- и карбоксильной групп. Хиральность протеиногенных аминокислот. Строение. D- и L-ряды. Физические и химические свойства. Амфотерный характер аминокислот, изоэлектрическая точка; образование комплексов с металлами; реакции связанные с наличием карбоксильной группы, реакции по aminoгруппе, образование ди-, три- и полипептидов; дикетопиперазинов. Простые и сложные белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белка.

Тема №11 Углеводы (моно-, ди-, полисахариды). Нахождение в природе. Значение. Моносахариды и полисахариды. Альдозы и кетозы. Стереохимия альдоз и кетоз в проекциях Фишера. Циклические полуацетали гексоз - глюкопиранозы и глюкофуранозы. α - и β -Аномеры. Формулы Хеуорса для аномерных моносахаридов. Таутомерия циклических и открытых форм в растворах моносахаридов, мутаротация. Способы получения: гидролизом полисахаридов, альдольной конденсацией. Физические и химические свойства. Важнейшие представители: гексозы (глюкоза, галактоза, манноза, фруктоза), пентозы (рибоза, арабиноза, ксилоза). **Дисахариды.** Строение, получение, физические и химические свойства. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. **Полисахариды.** Крахмал. Фракционный состав, особенности строения амилозы и амилопектина. Свойства крахмала, биологическая роль. Гликоген. Строение, биологическая роль. Клетчатка (целлюлоза). Состав, строение молекул, свойства: гидролиз, реакция с азотной кислотой, ацилирование. Важнейшие области применения.

Тема № 12. Гетероциклические соединения. Общие понятия. Определение. Классификация гетероциклов, номенклатура. **Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом.** Фуран, тиофен, пиррол. Ароматичность. Реакции электрофильного замещения в пятичленных гетероциклах: нитрование, сульфирование, галогенирование. Ориентация при электрофильном замещении. **Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом.** Пиридин и хинолин, как

основания. Ароматический характер. Реакции электрофильного замещения в пиридине: нитрование, сульфирование, галогенирование. Пикколины. Окисление пикколинов. Гидрирование пиридина. Никотиновая кислота и никотинамид. Хиолин. Синтез хиолина. 8-Оксихиолин, его использование. Акридин. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин. Пиримидиновые основания. Урацил. Тимин. Цитозин. Азотистые бигетероциклы. Пурин. Мочевая кислота. Пуриновые основания. Аденин. Гуанин.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Темы №1 и №2. Современные представления о строении органических соединений. Теория строения органических соединений А.М Бутлерова
2. Темы №3 и №4. Углеводы. Номенклатура. Получение. Свойства
3. Темы №5, №6, №7, №8 Галогенпроизводные. Гидроксильные производные углеводов. Спирты. Фенолы Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их производные.
4. Тема №9 Азотсодержащие соединения получение. Свойства. Разнообразие
5. Тема №10 Полифункциональные производные. Белки . Углеводы. Липиды.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема №3, №4. Углеводы	Получение и свойства углеводов
2.	Функциональные производные Тема №5, №6, №7, №8	Получение и свойства функциональных производных
3.	Тема №9. Азотсодержащие соединения	Получение и свойства азотсодержащих органических соединений
4.	Тема №10 Полифункциональные соединения.	Свойства полифункциональных органических соединений.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, специальной химической посуды, методик) и соблюдением техники безопасности.

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка приборов и оборудования к работе, изучение методики работы, определение показателей и соответствующих характеристик, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные и сравнивает с известными в литературе сведениями или данными других студентов, выполняет домашние задания по теме лабораторной работы. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

2. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам изучении темы «Алканы» следует уяснить причины инертности алканов по отношению к ионным реагентам, особенности химических свойств предельных углеводов, обусловленных строением. Рассмотреть явление

изомерии и гомологии на примере алканов, закономерности изменения свойств при изменении состава. Механизм радикального замещения в алканах.

3. По темам ненасыщенные соединения: алкены, алкины, диены, арены обратить внимание на природу ненасыщенной связи и свойства соединений.

4. При изучении функциональных производных обратить внимание на строения и специальные свойства этих соединений.

5. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Раздел 2. Углеводороды Тема №3. Алканы Тема №4. Алкены, алкины, диены, арены.	ОПК-6.1 ОПК-6.2	Опрос, контрольная работа, лабораторные работы
Раздел 3 Функциональные производные Тема №5. Тема №6. Тема №7 Тема №8.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Опрос, контрольная работа, лабораторные работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных и лабораторных работ

Тема 1. Номенклатура и изомерия. Определение физических констант органических соединений. Качественный анализ органических соединений.

Выполнить лабораторную работу: Определение физических констант органических соединений. Качественный анализ органических соединений.

Вопросы и задания: Рассмотреть на примерах изомерию углеводородного скелета, и виды пространственной изомерии (геометрическую и оптическую).

Определить физические постоянные органических веществ.

Ответить на вопросы: Как убедиться в чистоте органического вещества? Как определить брутто формулу органического соединения? Как можно идентифицировать органические соединения?

Задание. Сколько стереоизомеров может существовать для каждого из следующих соединений? Какие типы изомерии встретились Вам в этих соединениях? Назовите все соединения.

а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCl}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$, б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$, в) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Теория химического строения А.М.Бутлерова. Тетраэдрическая модель углеродного атома.
2. Строение и природа связей в органических соединениях. Ковалентная связь, sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизация C-C и C-H связей. Основные характеристики ковалентной связи.
3. Простые и кратные ковалентные связи. Поляризация и поляризуемость ковалентных связей. Электронные эффекты: положительный и отрицательный индукционный и мезомерный эффекты ($\pm I$) и ($\pm M$).
4. Типы химической связи. Ковалентная связь, s и p-связь. Координационная и семиполярная связь.
5. Ковалентная связь. Гомолитический и гетеролитический механизм разрыва.

6. Углеводороды ряда метана (алканы). Гомологический ряд, строение, изомерия, номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Реакции замещения: галогенирование, нитрование, сульфокисление. Механизм этих реакций.
7. Углеводороды ряда этилена (алкены). Гомологический ряд, строение, изомерия, номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения и их механизм. Правило Марковникова и его современная трактовка.
8. Углеводороды ряда ацетилен (алкины). Гомологический ряд, строение, изомерия. Химические свойства. Присоединение водорода, галогенов, галогенводородов, воды, спиртов, карбоновых кислот, синильной кислоты. Образование ацетиленидов. Полимеризация ацетилен.
9. Диеновые углеводороды с сопряженными двойными связями. Дивинил, изопрен. Эффект сопряжения. Полимеризация диенов. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках.
10. Поворотная изомерия (на примере циклогексана). Понятие о конформациях молекул «кресло» и «ванна».
11. Бензол. Строение. Химические свойства, реакции электрофильного замещения: галогенирование, сульфирование, нитрование и их механизм.
12. Современные представления о строении бензола. Реакции получения гомологов бензола. Окисление гомологов бензола с боковыми цепями.
13. Галогенопроизводные углеводородов. Строение, изомерия, номенклатура. Получение. Химические свойства. Применение.
14. Одноатомные спирты. Первичные, вторичные, третичные одноатомные спирты. Поляризация связей С-О и О-Н в спиртах. Водородная связь и ее влияние на физические свойства спиртов. Метиловый и этиловый спирты. Применение.
15. Простые эфиры. Способы получения. Химические свойства. Применение.
16. Альдегиды. Строение, изомерия, номенклатура. Природа карбонильной группы. Получение альдегидов. Общая характеристика химических свойств.
17. Альдегиды и кетоны. Номенклатура, изомерия. Особенности химических свойств (реакции присоединения, замещения, окисления).
18. Различия в химических свойствах альдегидов и кетонов.
19. Кетоны. Строение, изомерия, номенклатура. Получение. Химические свойства. Ацетон. Диацетил.
20. Непредельные альдегиды (химические свойства). Акролеин, кротоновый альдегид, коричный альдегид.
21. Ароматические альдегиды, их отличительные свойства. Реакция Канницаро.
22. Сравнение химической активности альдегидов и кетонов. Отношение к окислителям. Альдольная и кротоновая конденсация альдегидов жирного ряда.
23. Альдегиды. Строение карбонильной группы. Химические свойства. Реакции присоединения: получение гидросульфитных производных, циангидринов, полуацеталей и ацеталей. Реакции замещения по карбонильной группе: получение оксимов, гидразонов, фенилгидразонов. Альдольная и кротоновая конденсации.
24. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия. Способы получения. Химические свойства. Применение.
25. Предельные и непредельные высшие жирные кислоты. Химические свойства. Реакция этерификации с глицерином.
26. Непредельные одноосновные кислоты. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Акриловая, метакриловая кислоты.
27. Двухосновные кислоты (щавелевая, малоновая, янтарная). Получение. Особенности химических свойств. Классификация органических соединений.
28. Ароматические кислоты. Строение. Получение. Применение.
29. Сложные эфиры. Реакция этерификации, ее механизм. Этилбутират, амилацетат, изоамилацетат. Применение.

30. Функциональные производные карбоновых кислот (реакция этерификации, галогенангидриды, ангидриды, амиды). Кето-енольная таутомерия ацетоуксусного эфира.
31. Твердые и жидкие жиры. Различие в строении. Гидролиз и гидрогенизация жиров. Мыла. Воски.
32. Алифатические гидроксикислоты. Классификация, номенклатура, изомерия. Оптическая изомерия. Способы получения. Химические свойства. Молочная, яблочная, винная кислоты.
33. Окисление альдегидов кислородом воздуха. Гидроксикислоты. Оптическая изомерия. Отличительные химические свойства α -, β -, γ - гидроксикислот.
34. Фенол. Строение. Получение из: а) хлорбензола, б) кумола, в) бензолсульфоокислоты.
35. Отличие свойств фенолов от спиртов. Фенольный гидроксил как ориентант первого рода. Примеры реакций электрофильного замещения в феноле.
36. Фенолы. Двухатомные фенолы. Строение, номенклатура . Применение.
37. Фенолы. Трехатомные фенолы. Номенклатура. Строение. Кислотные свойства. Применение.
38. Аминокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Оптические изомеры α -аминокислот (Д- и L-ряды). Способы получения. Изoeлектрическая точка. Отличительные химические свойства α -, β -, γ - аминокислот. (Отношение α -, β -, γ -аминокислот к нагреванию.) Биполярность. Изoeлектрическая точка. Химические свойства α -аминокислотного фрагмента.
39. Моносахара. Строение, изомерия(Д- и L-ряды). Циклические полуацетальные формы. Таутомерия(α и β -эпимеры). Мутаротация.
40. Дисахариды. Восстанавливающие и не восстанавливающие. Отдельные представители. Сахароза. Мальтоза. Лактоза. Целлобиоза.
41. Полисахариды. Отдельные представители. Крахмал. Гликоген. Строение. Биологическое значение.
42. Терпены. Алифатические, моноциклические и бициклические. Основные понятия.
43. Оксикислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Химические свойства.
44. Целлюлоза. Состав. Строение. Свойства целлобиозы.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов,	отлично	зачтено	86-100

		технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Включает <i>нижестоящий уровень</i> . Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Иванов, В. Г. Органическая химия : учебник / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. — 8-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 560 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011194-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1542312>
2. Петров, А. А. Органическая химия / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко. - М.: Высшая школа, 2017. - 600 с.
3. Реутов, О. А. Органическая химия : в 4 ч. Ч. 1 : учебник / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 9-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 570 с. - ISBN 978-5-906828-42-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1984048>

Дополнительная литература

1. Органическая химия: учеб. для вузов: в 2 кн./ Под ред. Н.А.Тюкавкиной. - М.: Дрофа, 2002.- Кн.1: Основной курс. – 634-с.
2. Органическая химия: учеб. для вузов: в 2 кн./ Под ред. Н.А.Тюкавкиной. - М.: Дрофа, 2008.- Кн.2: Специальный курс - 592 с.
3. Грандберг, И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии: учеб. пособие для бакалавров/ - 6-е изд. - М.: Юрайт, 2014, 348 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы естественно-научной криминалистики»**

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Макарова Олеся Александровна, к.ю.н., доцент Высшей школы права БФУ им. И. Канта

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы естественно-научной криминалистики».....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Виды учебной работы по дисциплине.....	5
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.....	5
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	6
7. Методические рекомендации по видам занятий.....	9
8. Фонд оценочных средств.....	10
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	10
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля.....	10
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.....	13
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.....	14
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16

1. Наименование дисциплины: «ОСНОВЫ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ КРИМИНАЛИСТИКИ».

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся компетентностных характеристик по использованию естественно-научных средств, приёмов и методов в криминалистике.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-3.</i> Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	<i>ПК-3.1.</i> Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий. <i>ПК-3.2.</i> Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий. <i>ПК-3.3.</i> Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов. <i>ПК-3.4.</i> Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий.	Знать: методы мониторинга и экологической оценки в сфере состояния окружающей среды в процессе работы с криминалистически значимой информацией. Уметь: осуществлять оценку состояния окружающей среды, применять методы мониторинга и экологической оценки в сфере состояния окружающей среды в рамках судебно-экспертной деятельности при проведении экологических экспертиз. Владеть: навыками поиска, обнаружения, фиксации криминалистически значимой информации с применением методов мониторинга и экологической оценки в сфере состояния окружающей среды в рамках судебно-экспертной деятельности при проведении экологических экспертиз.
<i>ПК-5.</i> Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать	<i>ПК-5.1.</i> Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы. <i>ПК-5.2.</i> Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме.	Знать: основные теоретические основы фундаментальных разделов биологии при решении научных задач. Уметь: решать научные задачи с использованием новейших разработок в области научного профиля и отраслей биологической науки. Владеть: навыками решения

получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	<i>ПК-5.3.</i> Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований.	научных задач в рамках биологических исследований.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.18 «Основы естественно-научной криминалистики» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки обучающихся, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	<i>Раздел 1 Теоретические основы и методология криминалистики</i>	<i>Предмет криминалистики. Криминалистическое изучение преступной деятельности и деятельности по расследованию преступлений. Естественно-научные методы криминалистики. Связь</i>

		<i>криминалистики с основами фундаментальных разделов биологии Криминалистическая идентификация и диагностика</i>
2.	<i>Раздел 2 Криминалистическая техника</i>	<i>Общие положения криминалистической техники. Криминалистическое следствие. Криминалистическое исследование материалов, веществ, изделий из них, запаховых следов. Исследование видео-, и фонограмм, средств видео-звукозаписи и информации, зафиксированной с их помощью. Криминалистическое оружиеведение (судебная баллистика) Исследование холодного оружия. Криминалистическое почерковедение и автороведение. Техническо-криминалистическое исследование документов. Криминалистическая идентификация человека по внешним признакам.</i>

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Предмет криминалистики. Криминалистическое изучение преступной деятельности и деятельности по расследованию преступлений. Связь криминалистики с основами фундаментальных разделов биологии

Тема 2. Криминалистическая идентификация и диагностика.

Тема 3. Общие положения криминалистической техники.

Тема 4. Криминалистическое следствие.

Тема 5. Криминалистическое исследование материалов, веществ, изделий из них, запаховых следов. Исследование видео-, и фонограмм, средств видео-звукозаписи и информации, зафиксированной с их помощью.

Тема 6. Криминалистическое оружиеведение

Тема 7. Криминалистическое почерковедение и автороведение

Тема 8. Техническо-криминалистическое исследование документов

Тема 9. Криминалистическая идентификация человека

по внешним признакам.

Тема 10. Общие положения криминалистической тактики. Криминалистическое изучение личности.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Предмет криминалистики. Методы криминалистики. Моделирование в расследовании преступлений. Профилактика и прогнозирование.

Вопросы для обсуждения:

1. Предмет и понятие криминалистики. Криминалистика как учебная дисциплина и наука. Закономерности объективной деятельности, изучаемые криминалистикой.

2. Криминалистика в системе юридических наук и ее связь со смежными юридическими и другими науками. Связь криминалистики с другими юридическими и естественными, техническими и гуманитарными науками.
3. Система курса криминалистики.
4. Методология и методы решения криминалистических задач.
5. Метод моделирования в криминалистической деятельности.
6. Понятие криминалистической профилактики.
7. Понятие и предмет криминалистического прогнозирования. Виды прогнозирования.

2. Криминалистическая идентификация и диагностика.

Вопросы для обсуждения:

1. Теория криминалистической идентификации и ее сущность
2. Идентифицируемые и идентифицирующие объекты.
3. Виды и формы криминалистической идентификации.
4. Установление групповой принадлежности.
5. Значение установления групповой принадлежности и диагностики в судебной экспертизе, в дознании, следствии и оперативно-розыскной деятельности.
6. Криминалистическая диагностика, понятие и сущность. Виды диагностики.

3. Криминалистическое следоведение.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие, значение и научные основы трасологии.
2. Следы рук. Виды следов рук.
3. Следы ног. Виды следов ног. Дорожка следов ног и ее элементы.
4. Следы транспортных средств.
5. Техничко-криминалистические средства и приемы обнаружения, осмотра, фиксации и изъятия следов транспортных средств.
6. Следы орудий взлома и инструментов.
7. Следы зубов, ногтей, одежды. Вопросы, разрешаемые их исследованием.

4. Криминалистическое оружеведение (судебная баллистика). Исследование холодного оружия.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие, объекты и система криминалистического исследования огнестрельного оружия, боеприпасов, взрывных устройств и следов их применения.
2. Классификация ручного стрелкового огнестрельного оружия. Устройство боеприпасов к нарезному и гладкоствольному оружию.
3. Основные и дополнительные следы выстрела и их криминалистическое значение.
4. Обнаружение, осмотр, фиксация и изъятие на месте происшествия оружия, боеприпасов и следов их применения. Определение направления полета пули и места, откуда произведен выстрел.
5. Вопросы, решаемые судебно-баллистической экспертизой.
6. Материалы, направляемые на экспертизу.
7. Понятие и классификация холодного оружия, его осмотр и фиксация. Вопросы, решаемые криминалистической экспертизой холодного оружия.
8. Криминалистическое исследование взрывных устройств и взрывчатых веществ.

5. Криминалистическое почерковедение и автороведение.

Вопросы для обсуждения:

1. Криминалистическое исследование письма (почерковедение).
2. Идентификационные признаки письма.
3. Признаки письменной речи и почерка, их классификация.

4. Возможности использования признаков письма для розыска исполнителя (автора) письма. Вопросы, разрешаемые экспертизой письма.
5. Понятие, цели и научные основы автороведческого исследования документов. Особенность классификационно-диагностического исследования в автороведческой экспертизе.

6. Криминалистическая идентификация человека по внешним признакам.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие, научные основы и значение криминалистической идентификации человека по внешнему облику.
2. Элементы и признаки внешнего облика человека и их классификация. Собственные (прямые) и сопутствующие (косвенные) признаки.
3. Понятие «словесного портрета» и его применение в следственной, оперативно-розыскной и экспертной практике.
4. Объективные и субъективные источники информации о признаках внешности известных и неизвестных лиц.
5. Составление «субъективных портретов»: рисованных, фото-композиционных (фотороботов) и рисованно-композиционных.
6. Современные программные средства изготовления композиционных портретов.
7. Возможности судебно-медицинской экспертизы по установлению личности неопознанных трупов.
8. Современное состояние, возможности и перспективы развития идентификации человека по голосу.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
	<i>Раздел 2 Криминалистическая техника</i>	<i>Общие положения криминалистической техники. Криминалистическое следствие. Криминалистическое оружиеведение (судебная баллистика) Исследование холодного оружия. Криминалистическое почерковедение и автороведение. Техничко-криминалистическое исследование документов. Криминалистическая идентификация человека по внешним признакам.</i>

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

Тема 1. Предмет криминалистики.

Тема 2. Криминалистическая идентификация и диагностика.

Тема 3. Общие положения криминалистической техники.

Тема 4. Криминалистическое следствие.

Тема 5. Криминалистическое исследование материалов, веществ, изделий из них, запаховых следов. Исследование видео-, и фонограмм, средств видео-звукозаписи и информации, зафиксированной с их помощью.

Тема 6. Криминалистическое оружиеведение

Тема 7. Криминалистическое почерковедение и автороведение

Тема 8. Техничко-криминалистическое исследование документов

Тема 9. Криминалистическая идентификация человека по внешним признакам.

Тема 10. Информационно-справочное обеспечение криминалистической деятельности (криминалистическая регистрация).

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

Предмет криминалистики. Криминалистическое изучение преступной деятельности и деятельности по расследованию преступлений. Методы криминалистики. Моделирование в расследовании преступлений. Связь криминалистики с основами фундаментальных разделов биологии. Криминалистическая идентификация и диагностика.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Раздел 1 Теоретические основы и методология криминалистики</i>	<i>ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3. ПК-3.4. ПК-5.1. ПК-5.2. ПК-5.3.</i>	<i>- вопросы открытого типа; - вопросы закрытого типа; - эссе; - вопросы к зачёту</i>
<i>Раздел 2 Криминалистическая техника</i>	<i>ПК-5.1. ПК-5.2. ПК-5.3.</i>	<i>- вопросы открытого типа; - вопросы закрытого типа; - практические задания; - деловая игра - вопросы к зачёту</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических работ и проектов:

Пример вопросов открытого типа по теме «Общие положения криминалистической техники».

Какие отрасли входят в раздел криминалистическая техника?

Система криминалистики состоит из общей теории криминалистики, криминалистической техники, криминалистической тактики и криминалистической методики?

Пример вопросов закрытого типа по темам «Общие положения криминалистической техники. Криминалистическое оружиеведение (судебная баллистика) Исследование холодного оружия. Криминалистическое почерковедение и автороведение. Технокриминалистическое исследование документов. Криминалистическая идентификация человека по внешним признакам»

Выберите только один верный вариант ответа:

Тест 1. Общими задачами «Криминалистики» являются:

- А) разработка и совершенствование организационных, технических и методических основ предварительного расследования и судебного разбирательства;
- Б) разработка и совершенствование криминалистических средств, приемов и методов предотвращения преступлений;
- В) изобличение виновных, предотвращение и пресечение всех уголовно- наказуемых посягательств;
- Г) разработка новых и совершенствование существующих технико- криминалистических средств, приемов и рекомендаций по собиранию, исследованию и использованию доказательств.

Тест 2. Основателем криминалистической науки признается:

- А) Р. Рейсс;
- Б) Ч. Ламбразо;
- В) А. Вайнгарт;
- Г) Г. Гросс.

Тест 4. Идентифицирующими объектами будут признаны:

- А) экспериментальные образцы;
- Б) образцы- эталоны;
- В) химические вещества;
- Г) следы предметов.

Тест 5. Теоретической основой идентификации является:

- А) теория изменения;
- Б) теория отражения;
- В) теория устойчивости;
- Г) отображение признаков.

Пример проведения деловой игры по теме «*Криминалистическое следствие*»
«Установление личности преступника по отпечаткам пальцев»

1 этап:

Правила деловой игры первого этапа:

В начале деловой игры формируется дактилоскопическая картотека всех участников игры, в результате чего каждый игрок получает практические навыки дактилоскопирования кисти рук человека.

Потом участники игры снимают отпечатки пальцев со стеклянной поверхности (стакана или бутылки) и бумажного листа.

В конце игры участники сравнивают полученные отпечатки пальцев с дактилоскопической картотекой и вносят результат экспертизы в бланк.

За работой учебной группы следит преподаватель, оценивает работу каждого студента.

Также преподаватель имеет право после каждого этапа оценивать игроков, проявивших себя в каком-либо плане (творчество, логика, лидерство и т.д.) и выставляет баллы.

В игре моделируется профессиональный рост участников по количеству заработанных баллов.

В начале деловой игры учебная группа может делиться на две подгруппы (экспертно-криминалистические отделы отдела полиции № 1 и отдела полиции № 2)

В конце деловой игры при подведении итогов деятельность каждой подгруппы (ЭКО ОП № 1 и №2) присуждаются звания:

- «лейтенант» - за второе место,
- «старший лейтенант»- за первое место.

Материально-техническое обеспечение деловой игры:

учебный набор для дактилоскопирования живых лиц (из расчёта на 10 человек: 10 кистей (магнитных), наборы порошков ПДМЧ, ПДМБ, плёнка дактилоскопическая черная и белая, перчатки (10 штук), флейнц-кисти (10 штук), лупы (по надобности), 10 бланков пустых дактоарт, 5 стеклянных бутылок (из белого и цветного стекла), 10 листов бумаги, ножницы.

Первый этап

Преподаватель предлагает заполнить пустой бланк дактоарты :

заполнить следующие графы: Ф.И.О., год рождения, адрес, подпись.

На обратной стороне в графе игрок-эксперт заполняет тот игрок, который будет откатывать пальцы.

Преподаватель показывает, как снимать отпечатки пальцев с кисти рук.

(выбирает одного игрока и показывает).

Далее студенты дактилоскопируют друг друга.

Преподаватель просматривает заполненные дактокарты и результаты заносит в оценочный бланк.

Преподаватель изучает отпечатки пальцев и оценивает, работу игроков-экспертов. За четкие отпечатки пальцев и кисть рук игрок-эксперт получает по 1 баллу, у кого не совсем четкие по 0,5 балла.

Второй этап

Работа по обнаружению отпечатков пальцев рук на бумаге и стекле.

Далее преподаватель заранее на чистых стаканах оставляет свои отпечатки пальцев, а на столы к игрокам-экспертам он их выставляет, после того как игроки сформируют дактилоскопическую картотеку.

Студентам предлагается с помощью дактилоскопических порошков ПДМЧ и ПДМБ и магнитных кистей обнаружить невидимые и слабовидимые следы отпечатков пальцев рук преподавателя на бумаге и стекле.

Так как на всех стаканах были отпечатки пальцев преподавателя, то правильным ответом является отпечатки пальцев ведущего эксперта. За правильный ответ присуждается 1 балл, за неправильный ответ 0 баллов.

Первое, второе место распределяются по количеству баллов. Победитель первого места становится начальником отдела, призер второго места – его заместителем.

Далее преподаватель на чистых бутылках и листах бумаги просит оставить отпечатки своих следов 3 студентов из группы (кого, остальные студенты не должны знать).

Примерный перечень практических заданий по темам *«Криминалистическое следствие. Криминалистическое оружиеведение (судебная баллистика) Исследование холодного оружия. Криминалистическое почерковедение и автороведение. Технокриминалистическое исследование документов. Криминалистическая идентификация человека по внешним признакам»*

1. Выявить следы пальцев рук на бумаге и определить вид узора
2. Выявить следы пальцев рук на стекле и перекопировать их на дактопленку.
3. Описать признаки внешности человека, изображенного на фотоснимке.
4. Определить общие частные признаки представленного почерка.
5. Выделить в представленном тексте идентификационные признаки письма.
6. Определить виды папиллярных узоров на дактокарте.
7. Описать след обуви, выделив основные части.
8. Описать след босой ноги, выделив основные части.
9. Осмотреть оружие, пулю, гильзу и выявить на них криминалистически значимые признаки.

Примерная тематика эссе по темам *«Предмет криминалистики. Криминалистическое изучение преступной деятельности и деятельности по расследованию преступлений. Естественно-научные методы криминалистики. Связь криминалистики с основами фундаментальных разделов биологии. Криминалистическая идентификация и диагностика»*

1. Связь криминалистики с дисциплинами естественно-научного цикла.
2. Связь криминалистики с разделами фундаментальной биологии.
3. Связь криминалистики с биологическими науками.
4. Связь криминалистики с аналитической химией;
5. Связь криминалистики с физикой и математикой.
6. Профессия: эксперт-криминалист.
7. Современные эксперты-криминалисты: кто они?

8. Криминалистика будущего.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. *Понятие и система криминалистики.*
2. *Взаимосвязь криминалистики в дисциплинами естественно-научного цикла.*
3. *Связь криминалистики с разделами фундаментальной биологии.*
4. *Криминальная и криминалистическая деятельность как объекты криминалистического изучения.*
5. *Методы криминалистики. Оценка использования нетрадиционных методов.*
6. *Полиграф: сущность и допустимость в уголовном судопроизводстве*
7. *Криминалистическая идентификация: виды, субъекты, объекты.*
8. *Установление групповой принадлежности и его значение в следственной практике.*
9. *Криминалистическая диагностика*
10. *Понятие, предмет и задачи криминалистической техники.*
11. *Криминалистическая трасология.*
12. *Понятие и основные классификации следов.*
13. *Основные виды и свойства папиллярных узоров.*
14. *Правила обнаружения, фиксации и изъятий следов рук.*
15. *Следы ног человека: виды, значение в следственной практике*
16. *Обнаружение и изъятие следов ног.*
17. *Дорожка следов и ее значение в следственной практике.*
18. *Следы орудий взлома и инструментов.*
19. *Следы транспортных средств*
20. *Криминалистическое исследование материалов, веществ, изделий из них и следов их применения.*
21. *Следы крови, слюны, спермы, других выделений человеческого организма и их значение в следственной практике.*
22. *Следы зубов человека.*
23. *Криминалистическая одорология.*
24. *Научные основы почерковедения. Идентификационные признаки письма.*
25. *Общие и частные признаки почерка.*
26. *Естественные, патологические и умышленные изменения почерка и их признаки.*
27. *Документ-вещественное доказательство как объект криминалистического исследования.*
28. *Способы подделки подписей и их установление.*
29. *Способы и приемы частичных изменений документов, и их признаки.*
30. *Криминалистическое автороведение.*
31. *Криминалистическая габитология: понятие, принципы, основные направления использования.*
32. *Признаки внешности человека: классификация и правила описания.*
33. *Метод словесного портрета и его принесение в следственной и оперативно-розыскной практике*
34. *Криминалистическое оружиеведение. Виды оружия.*
35. *Криминалистическая баллистика: объекты, основные задачи и возможности.*
36. *Криминалистическое исследование холодного оружия.*

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования)	Пятибалльная шкала (академиче	Двухбалльная шкала,	БРС, % освоения

		компетенции, критерии оценки сформированности)	ская) оценка	зачет	(рейтин говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная учебная литература

1. Криминалистика : учебник / О. Ю. Антонов, А. И. Бастрыкин, А. А. Бессонов и др. ; под ред. А. И. Бастрыкина, Е. П. Ищенко, Я. В. Комиссаровой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Проспект, 2024. — 544 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://ebs.prospekt.org/book/48596>
2. Россинская, Е. Р. Криминалистика : учебник / Е. Р. Россинская. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 464 с. (Высшее образование: Специалитет). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1178161>

Дополнительная учебная литература

1. Криминалистика: учебник для бакалавров и специалистов / Э. У. Бабаева, О. В. Волохова, М. В. Жижина и др. ; отв. ред. Е. П. Ищенко. — Москва : Проспект, 2020. — 560 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://ebs.prospekt.org/book/42500>
2. Криминалистика : учебник / Т.В. Аверьянова, Е.Р. Россинская, Р.С. Белкин, Ю.Г. Корухов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 928 с. Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1855973>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- ~ Программное обеспечение обучения включает в себя:
- ~ - система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ - серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ - установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.
- ~ Информационный правовой портал ГАРАНТ.РУ <http://www.garant.ru>
- ~ Справочная правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru>
- ~ Экспертно-криминалистический комплекс для исследования полиграфической продукции с комплектом программного обеспечения.
- ~ Программное обеспечение «Ситуационный конструктор» виртуальный осмотр места происшествия (УМК).
- ~ Микроскоп стереоскопический тринокулярный типа МСП-1 в комплекте (цифровая видеокамера с видеоадаптером и программным обеспечением для микроскопа, программное обеспечение -графический редактор).
- ~ Программное обеспечение «Экспертная система следов шин» (с картотекой следов протекторов шин, изъятых с мест преступлений и образцами протекторов шин).
- ~ 3D Свидетель — программное обеспечение для реконструкции мест преступлений, пожаров и дорожно-транспортных происшествий.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами

обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий при необходимости используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Комплекты для проведения судебно-следственных действий

1. Универсальный комплект следователя «Марпл», обеспечивающий проведение осмотра мест происшествия, изготовления планов и схем, протоколов осмотра – 1 шт.

2. Медико-криминалистический чемодан для осмотра трупов «Медик» -1 шт.

универсальный электронный термометр ТК-5.06– 1 шт.

4. Цифровой диктофон с возможностью записи и воспроизведения звуковой информации – 1 шт.

5. Мобильная система записи и документирования речи «Протокол» – 1 шт.

6. Набор для получения объемных слепков «Кримэласт» – 1 шт.

Поисковые комплекты и предметы

7. Комплект технических средств для проведения поиска наркотических средств в скрытых полостях и труднодоступных местах, а также осмотра и изъятия следов в автомобилях и закрытых помещениях «Полость» – 1 шт.

8. Комплект для поиска металлических предметов – 1 шт.

9. Профессиональный, компьютеризированный, высокочувствительный, селективный металлодетектор «Кондор» 7252М– 1 шт.

10. Комплект досмотровых средств «Поиск-2У»– 1 шт.

11. Беспроводной эндоскоп с монитором и функцией записи на карту памяти – 1 шт.

12. Прибор ночного видения «ЭДЕЛЬВЕЙС-МП» – 1 шт.

Приборы для визуального исследования предметов и документов

13. Лупа просмотровая криминалистическая «Регула 1005»– 1 шт.

14. Лупа дактилоскопическая «Регула 1007»– 1 шт.

15. Лупа для проверки банкнот и бумаг типа «Regula 1002»– 10 шт.

16. Прибор компактный экспертный «Регула 1019.01» - 10 шт.

17. Детектор документов Regula 1010.01 или аналог – 1 шт.

Наборы для экспресс-анализа веществ

18. Набор для экспресс исследования наркотических средств и психотропных веществ «Нарко-3м»– 1 шт.

19. Тесты для предварительного установления наличия спермы – 1 комплект.

Метящие средства для люминесценции

20. Флуоресцентный фломастер «Люмограф-ФЛ-365»– 3 шт.

21. Комплект химических ловушек и средств для защиты документов со свечением в области 980 нм «НОВО-АС». Визуализация красок должна осуществляться в ИК (инфракрасном) диапазоне света – 1 шт.

22. Комплект идентификационных средств серии «Люмограф 3-БК» – 1 шт.

23. Комплект химических средств для защиты документов со свечением в области 365 нм «НОВО-Л-1». Визуализация красок должна осуществляться в
24. Комплект химических средств для защиты документов со свечением в области 254 нм «НОВО-Л-2». Визуализация красок должна осуществляться в УФ (ультрафиолетовом) диапазоне света 254 нм – 1 шт.
25. Комплект химических ловушек со свечением в области 365 нм «НОВО-Л-3». Визуализация красок должна осуществляться в УФ (ультрафиолетовом) диапазоне света 365 нм – 1 шт.
26. Комплект химических ловушек со свечением в области 254 нм «НОВО-Л-4». Визуализация красок должна осуществляться в УФ (ультрафиолетовом) диапазоне света 254 нм – 1 шт.
27. Комплект специальных химико-криминалистических меточных средств и ловушек – 1 комплект.
28. Профессиональный компьютерный полиграфный комплекс «РИФ».

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы клеточных технологий»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Шуплецова Валерия Владимировна, к.б.н. доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы культивирования клеток».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Основы клеточных технологий».

Цель дисциплины: получить теоретические знания о роли клеточных культур в исследованиях различных молекулярных процессов, изучить методы выделения и культивирования клеток многоклеточных организмов.

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен осуществлять на практике техническое обеспечение микробиологических работ, включая подготовку лабораторной посуды, инструментов, сред, обеспечивать санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ.	<i>ПК-2.1:</i> Готовит объектную базу исследования: материалы полевых сборов, материалы фиксации биологических объектов и их характеристик, биологические организмы, препараты тканей и клеток, образцы веществ и т.п. <i>ПК-2.2</i> Осуществляет техническое обеспечение микробиологических работ и выполняет микробиологические работы в профессиональной деятельности	Знать: -основные правила асептики и антисептики лабораторных помещений; -оснащение лаборатории клеточных культур и технику безопасности при работе в культуральной комнате; -основы культивирования и поддержания клеточных культур; -принципы проведения экспериментальных работ на клеточных культурах.
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	<i>ПК-4.1:</i> Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР <i>ПК-4.2:</i> Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции <i>ПК 4.3</i> Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Уметь: -создавать графический дизайн эксперимента с применением различных программ и осуществлять подбор методов исследования; -использовать методы получения и ведения клеточных культур; -подбирать экспериментальный подход при культивировании клеток; -подготовить рабочее место, лабораторную посуду, инструменты, среды и растворы для проведения эксперимента; Владеть: -навыками работы с разными типами клеток,

		используя различные методы культивирования; -способами оценки жизнеспособности и функциональной активности клеток в культурах; -навыками сбора научного материала и основными биоинформатическими средствами анализа данных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы клеточных технологий» представляет собой дисциплину Б1.В.21 части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в клеточную биотехнологию, основные направления.	Преимущества и ограничения метода культуры тканей. Основные отличия культуры <i>in vitro</i> . Биология культивируемых клеток: влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия и пролиферация, дифференцировка, передача клеточных сигналов.
2	Культуральные среды и добавки к средам.	Физико-химические свойства. Сбалансированные солевые растворы. Полные питательные среды. Сыворотка. Выбор среды и сыворотки. Добавки. Бессывороточные среды.
3	Первичная и стабильная культуры. Субкультура и клеточные линии.	Типы первичных культур. Выделение образцов из ткани. Первичные культуры. Субкультивирование. Маркировка и выбор клеточной линии.
4	Характеристика и дифференциация клеток.	Клеточный цикл и его регуляция. Хромосомный состав. Содержание ДНК. РНК и экспрессия белка. Активность ферментов. Антигенные маркеры. Экспрессия фенотипа <i>in vivo</i> .
5	Методы выделения и исследования клеточных культур.	Методы асептики. Выделение образцов. Приготовление культур. Оценка жизнеспособности клеток. Разделение и окрашивание клеток. Микроскопия. Специальные методы.
6	Культуры специфичных типов клеток.	Эпителиальные клетки. Мезенхимные клетки. Нейроэктодермальные клетки. Гематopoэтические клетки. Гонады. Специфические опухолевые культуры.
7	Контаминация. Криоконсервация. Количественный анализ.	Источники и виды контаминации. Контроль и устранение контаминации. Перекрестная контаминация. Принципы криоконсервации. Банки клеток. Транспортировка клеточных культур. Подсчет клеток. Эффективность культивирования.
8	Цитотоксичность. Культура опухолевых клеток.	Жизнеспособность, токсичность и выживаемость. Применение исследования цитотоксичности. Проблемы культивирования опухолевых клеток. Характеристика и размножение опухолевых клеточных линий.
9	Органотипическая культура.	Межклеточное взаимодействие и фенотипическая экспрессия. Органная культура. Гистотипическая культура. Создание трехмерных изображений клеток (3D-реконструкция).
10	Трансформация и иммортализация.	Трансформация. Генетическая нестабильность. Иммортализация. Абберантный контроль роста. Туморогенность.
11	Стволовые клетки.	Источники стволовых клеток. Эмбриональные стволовые клетки. Мультипотентные стволовые клетки взрослого организма. Дифференцировка и злокачественность.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение в клеточную биотехнологию, основные направления.
Тема 2. Культуральные среды и добавки к средам.
Тема 3. Первичная и стабильная культуры. Субкультура и клеточные линии.
Тема 4. Характеристика и дифференциация клеток.
Тема 5. Методы выделения и исследования клеточных культур.
Тема 6. Культуры специфичных типов клеток.
Тема 7. Контаминация. Криоконсервация. Количественный анализ.
Тема 8. Цитотоксичность. Культура опухолевых клеток.
Тема 9. Органотипическая культура.
Тема 10. Трансформация и иммортализация.
Тема 11. Стволовые клетки.
Тема 12. Клеточные технологии в терапии различных патологий.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Введение в клеточную биотехнологию, основные направления.	Организация лаборатории для ведения клеточных культур. Основные принципы работы с культурами клеток: безопасность, оборудование, реактивы и лабораторная посуда.
2	Культуральные среды и добавки к средам.	Выбор среды и приготовление основных растворов для культивирования клеток млекопитающих.
3	Методы выделения и исследования клеточных культур.	Изолирование клеток ткани, получение первичной культуры.
4	Методы выделения и исследования клеточных культур.	Получение субкультур. Пассирование клеточных культур. Наблюдение за ростом и морфологией клеток с помощью системы визуализации клеток.
5	Методы выделения и исследования клеточных культур.	Ведение клеточной линии. Оценка жизнеспособности клеток.
6	Методы выделения и исследования клеточных культур.	Ведение клеточной линии. Фиксация и окрашивание клеток. Микроскопия.

Требования к самостоятельной работе студентов

В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы, подготовка докладов по указанным тематикам, а также самостоятельная подготовка студентов к лабораторным занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Самостоятельная работа должна быть выполнена в полном объеме, что является условием допуска к экзамену.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в клеточную биотехнологию, основные направления.	ПК-2.1 ПК-4.2	Опрос, защита лабораторной работы
Культуральные среды и добавки к средам.	ПК-4.1 ПК-4.2	Опрос, тестирование
Первичная и стабильная культуры. Субкультура и клеточные линии.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Характеристика и дифференциация клеток.	ПК-4.1 ПК-4.2	Опрос, доклад
Методы выделения и исследования клеточных культур.	ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-3.2	Опрос, тестирование, защита лабораторной работы
Культуры специфичных типов клеток.	ПК 2.1 ПК-4.2	Опрос, доклад
Контаминация. Криоконсервация. Количественный анализ.	ПК-4.1 ПК-4.2	Опрос, тестирование
Цитотоксичность. Культура опухолевых клеток.	ПК-4.1 ПК-4.2	Опрос, доклад
Органотипическая культура.	ПК-4.1 ПК-4.2	Опрос, доклад
Трансформация и иммортализация.	ПК-4.1 ПК-4.2	Опрос, доклад, тестирование
Стволовые клетки.	ПК-4.1 ПК-4.2	Опрос, доклад
Клеточные технологии в терапии различных патологий.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Опрос, доклад

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры тестовых заданий:

1. Отбор трансформированных клеток, содержащих рекомбинантную ДНК (гибридную плазмиду) проводят:
 - а) тестированием на резистентность к различной температуре
 - б) тестированием на резистентность к определенным антибиотикам
 - в) по способности окрашиваться гематоксилином
 - г) по морфологическим признакам
 - д) по скорости роста и размножения

2. Природные сыворотки вносят в питательные среды с целью:
 - а) поддержания осмотического давления в клетке
 - б) предохранения клеток от повреждения
 - в) усиления энергетических процессов в клетке
3. «Слабые» зоны при стерилизации оборудования:
 - а) паровые рубашки
 - б) мешалки
 - в) воздушные фильтры

4. Понятие «среда для культивирования» включает:
- а) определенный качественный и количественный состав компонентов питательной среды
 - б) физико-химические и физиологические показатели питательной среды
 - в) совокупность параметров, отражающих качественный и количественный состав компонентов питательной среды и ее физико-химические и физиологические свойства

5. Природные сыворотки:
- а) глюкоза в комбинации с аспарагиновой кислотой
 - б) органо-минеральные комплексы
 - в) эмбриональная сыворотка крови

6. Укажите основные биологические контаминанты в клеточных культурах и методы их детектирования (конкретные примеры).

<i>Загрязняющие агенты</i>	<i>Методы определения</i>

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Структурная организация клеточной культуральной лаборатории. Организация рабочего места исследователя в ламинарном шкафу производственного процесса в клеточной лаборатории. Требования к утилизации биоматериалов.
2. Посуда для культивирования клеток. Материалы и специфика. Требования к подготовке лабораторной посуды и воды для культуральных работ.
3. Основные характеристики культуры *in vitro*. Преимущества и ограничения метода культивирования клеток.
4. Понятие первичной культуры. Получение и культивирование клеток.
5. Клеточная линия. Субкультивирование. Фазы клеточного роста. Условия культивирования.
6. Конечная линия. Иммortalизованные клеточные линии. Трансформация, трансфекция, трансдукция.
7. Типы культуры клеток. Адгезивная и суспензионная культуры.
8. Среда для культивирования животных клеток.
9. Биология культивируемых клеток.
10. Клеточная пролиферация. Клеточный цикл и его регуляция. Дифференциация клеток.
11. Морфология клеток в культуре. Классификация клеточных линий по происхождению.
12. Замораживание и размораживание клеток. Методы оценки жизнеспособности клеток.

13. Контаминация клеточных культур. Морфологические изменения клеток при загрязнении культуры. Цитотоксичность.
14. Методы визуализации процессов в клеточных культурах.
15. Применение клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки.
16. Применение клеточных технологий. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки.
17. Применение клеточных технологий. 3D-культуры. Биопринтинг.
18. Применение клеточных технологий. Клеточная терапия.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно	хорошо		71-85

	деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Культура животных клеток: Практическое руководство / Фрешни Р.Я., - 4-е изд., испр. и доп. (эл.) - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 791 с.
2. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: учебник / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. - (Методы в биологии).

Дополнительная литература

1. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 142 с.
2. Клетки по Льюину / Кассимерис Л., Лингаппа В.Р., Плоппер Д., - 3-е изд., (эл.) - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 1059 с.
3. Теоретические основы клеточных технологий : Учебно-методическое пособие / А. Г. Гончаров, В. В. Шуплецова, Л. С. Литвинова. Том Часть 1. – Калининград : Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, 2023. – 95 с. – ISBN 9875997107901. – EDN JBWGVМ.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕИ РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана

- ✓ <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434703.html>
- ✓ www.educa.usma.ru
- ✓ www.pulmonology.ru
- ✓ www.antibiotic.ru
- ✓ www.bmj.com
- ✓ www.cardiosite.ru
- ✓ www.clinicalevidence.org
- ✓ www.consilium-medicum.com
- ✓ www.gastrosite.ru
- ✓ www.gina.org
- ✓ www.jama.org

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Основы культивирования клеток» используются: аудитории № 231 «Учебная лаборатория иммунологии и молекулярной биологии»; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение

В аудитории, помимо общелабораторного оборудования имеется;

1. Ламинарный боксы-5 шт
2. Инкубатор-CO2 MCO-15AC, Sanyo (Япония)
3. Научно-исследовательский инвертированный бинокулярный микроскоп «Олимпус»
4. Микроскопы (прямой бинокулярный) «Олимпус» 16 шт
5. Центрифуги напольная с охлаждением в комплекте с ротором-крестовиной-2шт
6. Центрифуга для центрифугирования малых объемов без охлаждения
7. Весы аналитические «Сарториус»
8. Система очистки воды
9. Мультиформатный микропланшетный ридер
10. Термошейкер ST-3 «Биосан»
11. Устройство для промывания микропланшет «WellWash 4 MK 2»
12. Мойка ультразвуковая
13. Проточный цитофлуориметр, производство компании «ACCURI»(США)
14. Дозаторы одноканальные HTL переменного объема 0,1-20-500-1000-10000 мкл серии Lab Mate Soft и другое лабораторное оборудование

В лаборатории организован культуральный блок.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы молекулярной биологии»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы молекулярной биологии».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Основы молекулярной биологии».

Цель изучения дисциплины: получение обучающимися знаний о строении и функциях биологических макромолекул, механизмах передачи и реализации наследственной информации – знания, необходимые для понимания физико-химических основ жизни.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3: Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности ОПК-3.2. Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления, результатов и механизмов онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.	Знать: теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных Уметь: выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов Владеть: навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа
ОПК-5: Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах. ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	
ОПК-8: Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с	ОПК-8.1. Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации. ОПК-8.2. Работает с	

современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	современным оборудованием и анализирует полученные результаты.	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы молекулярной биологии» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Исторический обзор.	История возникновения. Основополагающие открытия Молекулярной биологии. Место молекулярной биологии среди других биологических и химических наук. Задачи молекулярной биологии. Центральная догма молекулярной биологии.
2.	Тема 2. Строение нуклеотидов.	Классы нуклеиновых кислот. Мономер нуклеиновых кислот. Пиримидиновые основания ДНК и РНК. Пуриновые основания ДНК и РНК. Пентозы.

		Нуклеотиды.
3.	Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.	Строение нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Комплементарные связи. Отличие ДНК от РНК. Правила Э. Чаргаффа. Функции ДНК. Вторичная структура ДНК. Третичная структура ДНК. Гистоны. Нуклеосомы. Фибрилла. Соленоид. Петлевой уровень. Четвертичная структура ДНК. РНК. РНК: основные типы. Вторичная структура РНК. Третичная структура РНК. Функции РНК. мРНК. тРНК. рРНК.
4.	Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.	Геномы. Прокариоты. Бактериальная хромосома. Минимальный размер генома прокариот. Структура гена прокариот. Плазмиды. Эукариоты. Ядро. Митохондрии. Пластиды. Структура гена эукариот. Геном эукариот.
5.	Тема 5. Репликация ДНК.	Репликация. Репликация и клеточный цикл. Модели репликации. Принципы репликации ДНК. Белки репликации. Инициация Репликации ДНК. Элонгация Репликации ДНК. Фрагменты Оказаки. Терминация Репликации ДНК. Точность Репликации ДНК. Репликационная машина. Репликация ДНК у бактерий. Репликация ДНК у эукариот.
6.	Тема 6. Репарация ДНК	Историческая справка. Факторы, приводящие к ошибкам. Типы повреждений ДНК. Прямая репарация. Эксцизионное восстановление нуклеотидов. Эксцизионное восстановление оснований. Репарация ошибочно спаренных оснований.
7.	Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг	Экспрессия генов. Транскрипция. Инициация транскрипции. РНК полимеразы. Механизм транскрипции у бактерий. Элонгация транскрипции у бактерий. Терминация транскрипции у бактерий. Регуляция транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. РНК полимеразы эукариот. Регулирование инициации транскрипции у эукариот. Процессинг мРНК. Механизмы сплайсинга. Процессинг тРНК. Процессинг рРНК.
8.	Тема 8. Генетический код.	Свойства генетического кода.
9.	Тема 9. Трансляция.	Аминоацил-тРНК-синтетазы. Три последовательные химические реакции биосинтеза белка. Основные типы рибосом. Общие принципы функционирования рибосом. Инициация трансляции. Элонгация трансляции. Основные этапы терминации трансляции.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Исторический обзор.
2. Тема 2. Строение нуклеотидов.
3. Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.
4. Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.
5. Тема 5. Репликация ДНК.
6. Тема 6. Репарация ДНК
7. Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг
8. Тема 8. Генетический код.
9. Тема 9. Трансляция.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Хромосомы. Теломеры.
2. Некодирующие РНК: строение, функции в организме
3. Митоз и репликация. Лактозный и триптофановый оперон. Транскрипционные факторы
4. Генетический код. Особенности структуры рРНК и рибосом. Репликация генома у РНК-содержащих вирусов
5. Эпигенетические факторы регуляции транскрипции. Ингибиторы трансляции. Транспозоны

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.	Выделение ДНК
2	Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.	Выделение плазмидной ДНК.
3	Тема 5. Репликация ДНК.	Постановка полимеразной цепной реакции. Проведение гель-электрофореза в агарозном геле.
4	Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг	Выделение РНК. Постановка реакции обратной транскрипции.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Открытие нуклеиновых кислот. Расшифровка строения ДНК. Технологический скачок в молекулярной биологии. Хромосомы. Теломеры. Митохондриальный геном человека. Некодирующие РНК: строение, функции в организме. Структура генома и эволюция. Строение и организация геномного материала внутри ядра. Ядерная архитектура эукариот. Генетический код. Особенности структуры рРНК и рибосом. Репликация генома у РНК-содержащих вирусов. Эпигенетические факторы регуляции транскрипции. Ингибиторы трансляции. Транспозоны. Первые ДНК-геномы. Мобильные элементы геномов. Лактозный и триптофановый оперон. Транскрипционные факторы. Эпигенетические факторы регуляции транскрипции. Ингибиторы трансляции. «Исключения из правил». Особенности структуры

рРНК и рибосом. Ферменты, применяемые для исследования нуклеиновых кислот: НКУ-полимеразы, нуклеазы, лигазы, ферменты, модифицирующие концевые участки молекул. Типы векторов.

2. Работа на практических занятиях, предусматривающая подготовку презентаций и докладов по следующим темам: Открытие нуклеиновых кислот. Расшифровка строения ДНК. Технологический скачок в молекулярной биологии. Хромосомы. Теломеры. Митохондриальный геном человека. Некодирующие РНК: строение, функции в организме. Структура генома и эволюция. Строение и организация геномного материала внутри ядра. Ядерная архитектура эукариот. Генетический код. Особенности структуры рРНК и рибосом. Репликация генома у РНК-содержащих вирусов. Эпигенетические факторы регуляции транскрипции. Ингибиторы трансляции. Транспозоны. Первые ДНК-геномы. Мобильные элементы геномов. Лактозный и триптофановый оперон. Транскрипционные факторы. Эпигенетические факторы регуляции транскрипции. Ингибиторы трансляции. «Исключения из правил». Особенности структуры рРНК и рибосом. Ферменты, применяемые для исследования нуклеиновых кислот: НКУ-полимеразы, нуклеазы, лигазы, ферменты, модифицирующие концевые участки молекул. Типы векторов.

3. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Исторический обзор. Тема 2. Строение нуклеотидов. Тема 3. Строение нуклеиновых кислот. Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот. Тема 5. Репликация ДНК.	ОПК-3 ОПК-5 ОПК-8	тестирование
Тема 6. Репарация ДНК Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг Тема 8. Генетический код. Тема 9. Трансляция.	ОПК-3 ОПК-5 ОПК-8	тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

ПРИМЕРЫ:

- Отдельные нуклеотиды в молекуле нуклеиновых кислот связаны:
 - А) О-гликозидной связью
 - Б) 3,5 –фосфодиэфиронй связью
 - В) N – гликозидной связью
 - Г) α –1,4 –гликозидной связью
 - Д) β –1,4 –гликозидной связью
- На один виток двойной спирали ДНК, находящейся в В-форме, приходится следующее число пар оснований:
 - А. 5;
 - Б. 10;
 - В. 15;
 - Г. 20;

Д. 100.

- Минорными нуклеозидами являются:
 - А. Риботимидин;
 - Б. Аденозин;
 - В. Цитидин;
 - Г. Инозин;
 - Д. Гуанозин.
- Если одна цепь ДНК содержит фрагмент Г-Ц-Ц-А-А-Т-Г-Ц-А-Ц, то вторая цепь:
 - А) А-А-Ц-А-Т-Т-Г-Г-Т-Г
 - Б) Ц-Т-Г-Т-А-А-Т-А-Т-Г
 - В) Ц-Ц-А-А-Т-Г-А-Т-Г-Т
 - Г) Т-Ц-Г-Г-Т-Г-Т-Ц-Т-Т
 - Д) Ц-Г-Г-Т-Т-А-Ц-Г-Т-Г
- Если содержание остатков тимина (от общего числа остатков) ДНК составляет 20%, то содержание гуанина составит:
 - А) 40%
 - Б) 35%
 - В) 25%
 - Г) 30%
 - Д) 15%

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для экзамена

1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Основные этапы развития молекулярной биологии. Строение нуклеотида. Образование полинуклеотидной цепи. Правила Чаргаффа
2. Строение ДНК: первичная и вторичная структуры.
3. Строение ДНК: третичная и четвертичная структуры. Гистоны.
4. Виды вторичной структуры ДНК: основные характеристики.
5. Основные типы РНК и их функции, отличие от ДНК.
6. мРНК: особенности строения.
7. тРНК: особенности строения. Строение нуклеотидов
8. рРНК: особенности строения.
9. Геном прокариот: особенности строения, структура гена,
10. Плазмиды и их классификация, эволюция генома.
11. Геном эукариот: особенности строения, структура гена, геном органелл.
12. Белки: строение, форма и структура.
13. ДНК-белковое связывание.
14. Основные белковые мотивы взаимодействия с нуклеиновыми кислотами.
15. ДНК- и РНК-белковые взаимодействия.
16. Репликация ДНК: модели репликации, эксперименты Мезельсона-Шталя.
17. Репликация ДНК: основные участники и общие закономерности.
18. Репликация ДНК: топоизомеразы и хеликазы.
19. Репликация ДНК: SSB белки и ДНК-полимеразы.
20. Репликация ДНК: праймаза и ДНК-лигазы.
21. Репликация ДНК: основные этапы, эксперименты Рейдзи Оказаки.
22. Репликация ДНК: точность процесса.
23. Репликация ДНК у бактерий: точка начала репликации и сборка холофермента ДНК полимеразы III.

24. Репликация ДНК у бактерий: реплисома, ДНК полимеразы I.
25. Репликация ДНК у бактерий: инициация и терминация (строение *oriC*, основные белки).
26. Репликация ДНК у эукариот: точка начала репликации, клеточный цикл.
27. Репликация ДНК у эукариот: образование иницирующего комплекса.
28. Репликация ДНК у эукариот: ДНК полимеразы, элонгация.
29. Репликация ДНК у эукариот: созревание фрагментов Оказаки, проблемы ДНК репликации.
30. Репликация митохондриальной ДНК.
31. Репарация ДНК: типы повреждений, прямая репарация.
32. Репарация ДНК: эксцизионная репарация оснований.
33. Репарация ДНК: эксцизионная репарация нуклеотидов (прокариоты).
34. Репарация ДНК: эксцизионная репарация нуклеотидов (эукариоты).
35. Репарация ошибочно спаренных оснований (прокариоты).
36. Репарация ошибочно спаренных оснований (эукариоты).
37. Транскрипция: сходства и различия с репликацией, химия синтеза РНК.
38. Транскрипция у бактерий: основные этапы и участники.
39. Транскрипция у бактерий: РНК полимеразы.
40. Транскрипция у бактерий: инициация и элонгация.
41. Транскрипция у бактерий: терминация.
42. Регулирование транскрипции у прокариот: лактозный оперон.
43. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы, РНК полимеразы II.
44. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы II и процесс инициации.
45. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы II и транскрипционные факторы.
46. Транскрипция у эукариот: элонгация и терминация.
47. Процессинг мРНК: кэпирование и полиаденилирование.
48. Процессинг мРНК: сплайсинг, время жизни мРНК и ее транспорт.
49. Процессинг тРНК и рРНК.
50. Основные свойства генетического кода и исключения из него.
51. Основные участники трансляции: аминоацил-тРНК синтетазы.
52. Основные участники трансляции: аминоацилирование тРНК.
53. Основные участники трансляции: рибосомы (в том числе принципы функционирования).
54. Инициация трансляции.
55. Элонгация трансляции.
56. Терминация трансляции.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу</i>	отлично	зачтено	86-100

		теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i>	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Иванищев, В. В. Молекулярная биология : учебник / В. В. Иванищев. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2026. — (Высшее образование). — 233 с. — DOI: <https://doi.org/10.29039/01857-6>. - ISBN 978-5-369-01857-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2199640>. – Режим доступа: по подписке.
2. Основы молекулярной биологии клетки: пер. с англ./ Б. Альбертс [и др.] ; под ред.: С. М. Глаголевой, Д. В. Ребриковой. - 2-е изд., испр.. - Москва: Лаб. знаний, 2018. - 768 с.: цв. ил., рис., табл., фот.. - Алф. указ.: с. 751-756. Имеются экземпляры в отделах: всего 1: ч.з.N1(1)
3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: [учебник]/ [Э. Эйткен [и др.]; ред.: К. Уилсон, Д. Уолкер ; пер. с англ.: Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - 2-е изд. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 848 с., [2] л. цв. ил.: рис., табл., фот. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце гл. Имеются экземпляры в отделах: всего 1: ч.з.N1(1)

Дополнительная литература

1. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия: [справ. изд.]/ Р. Шмид ; пер. с нем.: А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина ; под ред.: Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина. - [2-е изд.]. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 324 с.: цв. ил., рис.. - Библиогр.: с. 294-316. - Указ.: с. 318-320. Имеются экземпляры в отделах: всего 1: ч.з.Н1(1)
2. ПЦР в реальном времени/ под ред. Д. В. Ребрикова. - 3-е изд.. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 223, [1] с.: граф., табл.. - Библиогр. в конце гл. Имеются экземпляры в отделах: всего 1: НА(1)
3. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений/ под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 487 с.: ил., [4]. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце разд. Имеются экземпляры в отделах: Свободны: ч.з.Н1(1)
4. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебник / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер ; пер. с англ. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. - (Методы в биологии). - ISBN 978-5-00101-786-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200541>. – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теоретической биологии»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Винокурова Наталья Владимировна, к.б.н., ст.преп. Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы теоретической биологии».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Основы теоретической биологии».

Цель: формирование у обучающихся систематизированных, комплексных знаний и умений в области теоретической биологии, содействие формированию и развитию у них компетенций, позволяющих им получить глубокую фундаментальную подготовку для осуществления в дальнейшем профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: Способен дифференцировать и определять представителей основных таксонов; Уметь: объяснять с научной точки зрения наблюдаемые природные явления. Владеть: применением на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Знать: структуру биосферы и основные закономерности ее функционирования. Уметь: применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств Владеть: основными принципами оптимального природопользования и охраны природы.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы теоретической биологии» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Введение. Предмет биологии и его место в системе естественных наук.	Предмет и структура биологии. Значение биологии в современной жизни. Основные этапы развития биологии. Выдающиеся ученые, внесшие наиболее заметный вклад в развитие науки. Критерии живого. Уровни организации живых систем и уровни биологических исследований: молекулярный, субклеточный, клеточный, тканевой, органнй, организменный, популяционный, биоценотический, биосферный.
2.	Тема 2. Молекулярно-клеточные основы жизни	Молекулярно-генетический уровень организации живого. Химические компоненты живого. Элементы, составляющие живые организмы. Вещества, составляющие живые организмы. Вода, ее роль в жизни клетки. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды, их роль в формировании живых систем. Липиды: классификация липидов, их роль в формировании живых систем. Белки: структура белка, классификации белков, их роль в формировании живых систем. Ферменты. Классификация. Факторы, определяющие активность ферментов. Механизм действия ферментов. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, их роль в формировании живых систем. Виды РНК.
3.	Тема 3.	Тканевый уровень организации живого. Типы

	Организм как биологическая система	межклеточных контактов. Ткани животных и растений. Органы.
4.	Тема 4. Надорганизменные уровни организации живого	Организм и среда. Популяционные закономерности жизни. Экология. Стратегия охраны природы. Единство организма и среды. Реакция организмов на воздействие факторов среды. Обратное воздействие организмов на среду. Вид. Популяция. Внутривидовые и межвидовые отношения организмов. Трофические связи. Понятие о биоценозах.
5.	Тема 5. Общие закономерности эволюционного процесса.	Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция. Популяция, генетическая изменчивость популяции, образование новых аллелей и изменение их частот, поток генов, дрейф генов, образование новых сочетаний аллелей (генотипов), изоляция и колебания численности, естественный отбор в популяции, формы естественного отбора. Вид. Критерии вида. Видообразование. Макроэволюция. Закономерности эволюции. Основные направления и пути биологической эволюции. Доказательства эволюции. Искусственный отбор на основе наследственной изменчивости, путь к созданию сортов и пород культурных растений и домашних животных. Проблема соотношения онтогенеза и филогенеза. «Биогенетический закон» Мюллера-Геккеля. Темпы эволюции.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. Предмет биологии и его место в системе естественных наук.

Предмет и структура биологии. Значение биологии в современной жизни. Основные этапы развития биологии. Выдающиеся ученые, внесшие наиболее заметный вклад в развитие науки. Критерии живого. Уровни организации живых систем и уровни биологических исследований: молекулярный, субклеточный, клеточный, тканевой, органный, организменный, популяционный, биоценотический, биосферный.

Тема 2. МОЛЕКУЛЯРНО-КЛЕТОЧНЫЕ ОСНОВЫ ЖИЗНИ

2.1. Молекулярно-генетический уровень организации живого. Химические компоненты живого. Элементы, составляющие живые организмы. Вещества, составляющие живые организмы. Вода, ее роль в жизни клетки. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды, их роль в формировании живых систем. Липиды: классификация липидов, их роль в формировании живых систем. Белки: структура белка, классификации белков, их роль в формировании живых систем. Ферменты. Классификация. Факторы, определяющие активность ферментов. Механизм действия ферментов. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, их роль в формировании живых систем. Виды РНК.

2.2. Клеточный уровень организации живого. Основные положения клеточной теории. Типы клеточной организации. Общий план строения эукариотической клетки.

Плазмалемма. Транспорт веществ через биомембраны. Ядро. Цитоплазма. Немембранные, одномембранные и двумембранные органеллы. Общий план строения прокариотической клетки. Неклеточные формы жизни (вирусы). Патогенность бактерий и вирусов. Иммуитет.

2.3. Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Метаболизм. Превращение энергии в клетке. АТФ — универсальная энергетическая единица живых организмов. Катаболические реакции (диссимиляция). Аэробное дыхание, его этапы. Анаэробное дыхание. Виды, этапы. Анаболические реакции (ассимиляция). Автотрофная диссимиляция. Фотосинтез, его этапы. Хемосинтез. Гетеротрофная ассимиляция.

2.4. Наследственная информация и ее реализация в клетке. Генетический код и его свойства. Свойства ДНК как вещества наследственности и изменчивости. Способность к самокопированию (репликация). Поддержание постоянства химического состава ДНК. Изменчивость ДНК. Особенности ДНК разных групп организмов. Этапы экспрессии генов. Транскрипция. Процессинг РНК. Трансляция. Посттрансляционные изменения белков. Регуляция активности генов у прокариот. Особенности регуляции генной активности эукариот. Компактизация ДНК в эукариотической клетке. Уровни структурной организации хроматина. Хромосомный набор эукариотической клетки. Понятие о линейном положении генов в хромосомах. Генная карта хромосом. Самовоспроизведение кариотипа. Этапы клеточного цикла. Поддержание постоянства кариотипа при половом размножении. Изменчивость кариотипа. Особенности организации генома эукариот.

2.5. Основные закономерности наследственности и изменчивости. Основные положения классической генетики. Гомозиготы, гетерозиготы. Генотип и фенотип. Доминантные и рецессивные признаки. Понятие об аллеломорфе. Законы Менделя. Гипотеза чистоты гамет. Цитологические причины расщепления. Закон независимого наследования признаков. Тригибридное скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование. Кроссинговер и нарушение сцепления. Фенотипическое проявление кроссинговера (отклонения в расщеплении признаков при сцепленном наследовании). Группы сцепления и хромосомы. Генетические карты. Генетические механизмы половых различий. Наследование признаков, сцепленных с полом. Взаимодействие генов. Множественный аллелизм. Множественное (плейотропное) действие генов. Цитоплазматическая наследственность. Виды изменчивости (комбинативная, мутационная, модификационная). Виды мутаций. Закон гомологичных рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

Тема 3. ОРГАНИЗМ КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

3.1. Тканевый уровень организации живого. Типы межклеточных контактов.

Ткани животных и растений.

3.2. Организменный уровень организации живого. Формы организации организмов. Онтогенез. Органообразующие участки. Проблема детерминации и взаимодействия частей развивающегося организма. Способы и типы роста организма. Старение и смерть. Координация и регуляция у многоклеточных организмов. Нервная регуляция, гуморальная регуляция. Мембранный потенциал, потенциал действия, передача нервного импульса по нервному волокну, синаптическая передача информации. Механизм мышечного сокращения. Гормоны. Гипоталамус, гипофиз. Тропные и эффекторные гормоны. Механизм действия гормонов. Поведение растений и животных.

Размножение и развитие организмов. Бесполое размножение: почкование, фрагментация, вегетативное размножение, спорообразование. Половое размножение животных. Основные этапы онтогенеза многоклеточных животных. Партеногенез. Половое размножение растений.

Тема 4. НАДОРГАНИЗМЕННЫЕ УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОГО.

4.1. Организм и среда. Популяционные закономерности жизни. Экология. Стратегия охраны природы. Единство организма и среды. Реакция организмов на воздействие факторов среды. Обратное воздействие организмов на среду. Вид. Популяция. Внутривидовые и межвидовые отношения организмов. Трофические связи. Понятие о биоценозах.

4.2. Биосфера. Биосфера — область распространения жизни, ее границы. Распределение жизни в биосфере. Зоны концентрации жизни. Значение солнечной радиации для распределения зон жизни. Химический состав литосферы, атмосферы и гидросферы. Свойства и функции живого вещества. Большой геологический круговорот элементов и соединений. Малые круговороты. Биологический круговорот круговорот энергии. Большой геологический цикл углерода. Ноосфера.

Тема 5. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОЦЕССА.

5.1. Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция. Популяция, генетическая изменчивость популяции, образование новых аллелей и изменение их частот, поток генов, дрейф генов, образование новых сочетаний аллелей (генотипов), изоляция и колебания численности, естественный отбор в популяции, формы естественного отбора. Вид. Критерии вида. Видообразование. Макроэволюция. Закономерности эволюции. Основные направления и пути биологической эволюции. Доказательства эволюции. Искусственный отбор на основе наследственной изменчивости, путь к созданию сортов и пород культурных растений и домашних животных. Проблема соотношения онтогенеза и филогенеза. «Биогенетический закон» Мюллера-Геккеля. Темпы эволюции.

5.2. Возникновение и эволюция жизни. Физико-химические условия в начале биохимической эволюции на Земле. Теория образования простых органических молекул. Биохимическая эволюция соединений. Возраст биосферы. Начало и стадии биопоза. Происхождение эукариот. Теории возникновения многоклеточности. Происхождение человека.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение. История развития популяционной биологии. Генетика в изучении популяций. Основные характеристики популяции. Унитарные и модульные организмы. Возрастная структура популяций. Жизненные формы и биоморфотипы растений. Типы жизненных стратегий. Многообразие жизненных циклов. Динамика популяций.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Введение. История развития популяционной биологии. Генетика в изучении популяций. Основные характеристики популяции. Унитарные и модульные организмы. Возрастная

структура популяций. Жизненные формы и биоморфотипы растений. Типы жизненных стратегий. Многообразие жизненных циклов. Динамика популяций.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. Предмет биологии и его место в системе естественных наук.	ПК-4 ПК-6	Вопросы открытого типа, тест
Тема 2.		

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Молекулярно-клеточные основы жизни Тема 3. Организм как биологическая система Тема 4. Надорганизменные уровни организации живого Тема 5. Общие закономерности эволюционного процесса.		

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Ученый, внесший большой вклад в развитие микробиологии	а) Карл Линней; б) Луи Пастер; в) Чарльз Дарвин.
2. Выберите учёного, который сформулировал основные положения закона зародышевого сходства	а) Карл Бэр; б) Луи Пастер; в) Гай Плиний Старший.
3. Какой метод биологических исследований НЕ относят к универсальным:	а) метод гибридизации; б) экспериментальный метод; в) исторический метод.
4. Основателем экологии считается:	а) Эрнст Геккель; б) Роберт Кох; в) Маттиас Якоб Шлейден.
5. Надорганизменные системы — популяции и виды — объединяют особей, имеющих сходное строение и дающих плодовитое потомство. О каком уровне организации живого идет речь?	а) биогеоценотический; б) организменный уровень; в) популяционно-видовой.
6. Субклеточный уровень рассматривает:	а) обмен веществ и энергии; б) этап трансляции в биосинтезе белка; в) рост и регенерация.
7. На принципах какого метода основана систематическая классификация, установление эволюционного родства видов, закономерности возникновения и развития различных форм жизни на Земле;	а) сравнительный метод; б) метод наблюдения; в) метод моделирования.

8. Прикладная дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов для промышленного получения ценных для человека веществ.	а) биохимия; б) бионика; в) биотехнология.
9. Кто ввел термин «биология»?	а) Жан Батист Ламарк; б) Гай Плиний Старший; в) Роберт Кох.
10. Основоположник бионики	а) Леонардо Да Винчи; б) Луиджи Гальвани; в) Антонио Гауди.
11. Ферменты влияют:	а) на изменение энтропии реакции; б) на изменение свободной энергии реакции в) на скорость как прямой, так и обратной реакций
12. У каждого рецептора есть свой— вещество, с которым он связывается с крайне высокой специфичностью.	а) лиганд; б) рецептор второго порядка; в) канал.
13. При голодании организм использует для получения энергии собственные белки...	а) одновременно с использованием гликогена и жиров; б) когда израсходованы запасы гликогена и жиров; в) в первую очередь.
14. Секреция клеткой веществ путем слияния пузырьков с наружной мембраной.	а) экзоцитоз; б) эндоцитоз; в) мезоцитоз.
15. Способны к азотификации, но не способны к эндоцитозу.	а) эукариоты; б) прокариоты; в) Роберт Кох.
16. На первых этапах гликолиза тратится:	а) 2 молекулы АТФ и 2 сахара; Б) 1 молекула АТФ и 2 сахара; в) 2 молекулы АТФ и 1 сахара.
17. разновидность сцепленного наследования, при которой гены анализируемых признаков располагаются так близко друг к другу, что кроссинговер между ними становится невозможным.	а) частичное сцепление; б) полное сцепление; в) неполное сцепление.
18. Группа системы АВО определяется типом поверхностных молекул на мембране эритроцитов. Эти молекулы называют?	а) антигены; б) гистогены; в) эритрогены.
19. Перенос генов из одного организма в другой называют	а) Трансляция; б) Трансгенез; в) Трансгенность.
20. Группа генов, находящихся под общим промотором.	а) триптон; Б) цистрон; в) оперон.

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	а)	11	в)
2	в)	12	в)

3	а)	13	в)
4	в)	14	а)
5	в)	15	б)
6	б)	16	в)
7	а)	17	б)
8	а)	18	а)
9	в)	19	б)
10	б)	20	в)

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Иерархическое усложнение организации живого. С чего все началось.
2. Значение биологии в современной жизни.
3. Бионика как связь природы и техники.
4. Факторы, определяющие активность ферментов.
5. Наследование признаков, сцепленных с полом.
6. Методы молекулярной биологии и молекулярная биотехнология.
7. «Гормоны счастья». Механизм, локализация, строение.
8. «Гормоны страха». Центр страха. Механизм, локализация, строение.
9. Сложное поведение животных. Основы этологии.
10. Особенности эволюционных процессов в замкнутых экосистемах. Острова, архипелаги, изолированные материи
11. Принцип Гаузе, объяснение планктонного парадокса.
12. Формы межвидовых отношений грибов и растений.
13. Изменения в протекании круговорота углерода, происходившие ранее и происходящие в настоящее время.
14. Начало эволюции многоклеточных. Разрушение теории кембрийского взрыва, франсвильская, хайнаньская, эдиакарская биоты.
15. Устаревшие элементы доказательной базы теории эволюции: сходства и различия с современными.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать,	хорошо		71-85

	широких контекстах учебной профессиональной деятельности, нежели образцу большей степени самостоятельности и инициативы	систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретических и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено		Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Цибулевский, А. Ю. Биология [Электронный учебник] : учебник и практикум для вузов : в 2 т.. Т. 1 : в 2 ч., ч. 1. - 2019. - 1 on-line, 297 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/biologiya-v-2-t-tom-1-v-2-ch-chast-1-437718>
2. Цибулевский, А. Ю. Биология [Электронный учебник] : учебник и практикум для вузов : в 2 т.. Т. 1 : в 2 ч., ч. 2. - 2019. - 1 on-line, 277 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/biologiya-v-2-t-tom-1-v-2-ch-chast-2-437719>

Дополнительная литература

1. Человек. Биомедицинский терминологический словарь : учебно-методическое пособие / А. Е. Хомутов, Е. В. Крылова, С. В. Копылова, М. А. Шабалин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2018. — 2576 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144584>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Популяционная биология»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Винокурова Наталья Владимировна, к.б.н., ст.преп. Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Популяционная биология».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Популяционная биология»

Цель дисциплины: изучение популяционно-видового уровня организации жизни, структуре вида, основных характеристиках популяции

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: современные методы изучения основных популяционных процессов, основные факторы, влияющие на динамику популяций, знать методы сбора и обработки материала, принципы организации биомониторинга популяций Уметь: работать с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; использовать статистические методы в популяционных исследованиях, методы математического моделирования в популяционной биологии; организовать мониторинг биологических популяций, реализовывать методы экосистемного анализа популяций; оценивать динамику популяционных показателей Владеть: навыками работы в полевых условиях; методами математической и компьютерной обработки результатов экспериментов; методами мониторинга и оценки состояния популяций
ПК-6 Способен применять	ПК-6.1 Проводит первичный поиск	Знать: основные базы данных

современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Уметь: осуществлять поиск учебной и научной информации, используя современные базы данных; анализировать и верно интерпретировать результаты поиска, используя базы данных Владеть: основными методами поиска научно-биологической информации

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Популяционная биология» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Введение. История развития популяционной	Иерархия биологических систем. Многозначность термина «популяция». Структурные популяционные

	биологии	единицы. История становления популяционных исследований. Вклад В.Н. Сукачева, Г.Г. Винберга, Т.А. Работнова, Ю.А. Злобина, М.В. Маркова в разработку популяционного учения. Характеристики и свойства популяций. Популяции растений и животных.
2.	Тема 2. Генетика в изучении популяций	Работы В. Иогансена, Ю.П. Алтухова по вопросам генетики популяций. Закон Харди-Вайнберга. Отклонения от закона Харди-Вайнберга. Генетическая структура популяций растений. Наследственная гетерогенность популяций. Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Проявление пола у растений и животных.
3.	Тема 3. Основные характеристики популяции	Иерархическая система популяционных единиц. Статические (численность, плотность, структура) и динамические (рождаемость, смертность, скорость роста) характеристики популяции.
4.	Тема 4. Унитарные и модульные организмы	Особь, индивид, клон, популяция у растений. Метамерность растений. Индивид простой и сложный. Генета, рамета. Растительный организм как система соподчиненных элементов. Счетные единицы в популяционных исследованиях.
5.	Тема 5. Возрастная структура популяций	Классификация возрастных состояний растений. Возрастная структура популяций. Спектры онтогенетических состояний. Инвазионный, нормальный, регрессивный типы популяций. Полночленная, неполночленная популяции. Дефинитивные, сукцессионные, демутационные популяции. Потенциал семенного возобновления. Возрастная структура популяций животных.
6.	Тема 6. Жизненные формы и биоморфотипы растений	Классификации жизненных форм. Жизнь и творчество Х. Раункиера, его классификация биологических типов растений (жизненных форм). Работы И.Г. Серебрякова. Типы биоморф по О.В. Смирновой: моноцентрическая, явнополицентрическая, неявнополицентрическая. Поливариантность развития растений.
7.	Тема 7. Типы жизненных стратегий	Труды Л.Г. Раменского, Д. Грайма, Т.А. Работнова о жизненных стратегиях. Характерные черты виолентов, патиентов, эксплерентов. Жизненная стратегия экстремалов А.А. Протасова. К-стратегии и г-стратегии МакАрура и Вильсона. Ординация стратегий
8.	Тема 8. Многообразие жизненных циклов	Компоненты жизненных циклов: размеры, скорости роста и развития, размножение. Репродуктивная ценность как мера совместного действия плодовитости и выживаемости. Компромиссы и оптимумы жизненного цикла. Репродуктивные траты. Пространственно-временная классификация местообитаний. Моноцикличность и полицикличность.
9.	Тема 9. Динамика популяций	Типы динамики популяций: флуктуационный, сукцессивный. Показатели динамических процессов в популяциях.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение. История развития популяционной биологии

Тема 2. Генетика в изучении популяций

Тема 3. Основные характеристики популяции

Тема 4. Унитарные и модульные организмы

Тема 5. Возрастная структура популяций

Тема 6. Жизненные формы и биоморфотипы растений

Тема 7. Типы жизненных стратегий

Тема 8. Многообразие жизненных циклов

Тема 9. Динамика популяций

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение. История развития популяционной биологии

Тема 2. Генетика в изучении популяций

Тема 3. Основные характеристики популяции

Тема 4. Унитарные и модульные организмы

Тема 5. Возрастная структура популяций

Тема 6. Жизненные формы и биоморфотипы растений

Тема 7. Типы жизненных стратегий

Тема 8. Многообразие жизненных циклов

Тема 9. Динамика популяций.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение. История развития популяционной биологии. Генетика в изучении популяций. Основные характеристики популяции. Унитарные и модульные организмы. Возрастная структура популяций. Жизненные формы и биоморфотипы растений. Типы жизненных стратегий. Многообразие жизненных циклов. Динамика популяций.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Введение. История развития популяционной биологии. Генетика в изучении популяций. Основные характеристики популяции. Унитарные и модульные организмы. Возрастная структура популяций. Жизненные формы и биоморфотипы растений. Типы жизненных стратегий. Многообразие жизненных циклов. Динамика популяций.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. История развития популяционной биологии Тема 2. Генетика в изучении популяций Тема 3. Основные характеристики популяции Тема 4. Унитарные и модульные организмы Тема 5. Возрастная структура популяций Тема 6. Жизненные формы и биоморфотипы растений	ПК-3 ПК-4 ПК-6	Вопросы открытого типа, тест

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 7. Типы жизненных стратегий Тема 8. Многообразие жизненных циклов Тема 9. Динамика популяций		

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Совокупность способных к самовоспроизводству особей одного вида, которая длительно существует в определенной части ареала и относительно обособлено от других совокупностей того же вида, называется	а) популяция б) сообщество в) содружество г) группа
2. Совокупность групп пространственно смежных экологических популяций называется	а) элементарной популяцией б) локальной популяцией в) географической популяцией г) интегральной популяцией
3. Популяции, которые образованы особями с чередованием полового и бесполого размножения, называются	а) клонально-панмиктическая популяция б) клональная популяция в) панмиктическая популяция г) чередующаяся популяция
4. Временное объединение животных, облегчающее выполнение какой-либо функции, называется	а) стадо б) колония в) семейный образ жизни г) стая
5. Для млекопитающих характерна форма кривой выживания	а) выпуклая б) прямая в) вогнутая г) синусоида г)
6. При увеличении численности популяции биотический потенциал (r) имеет значение	а) $r = 0$ б) $r > 0$ в) $r < 0$ г) $r > 1$
7. Виды «оппортунисты» (r стратеги) по сравнению с равновесными видами (K стратеги) имеют характерную особенность	а) расселяются медленно б) мелкие размеры особей в) крупные размеры особей г) быстро размножаются
8. Самоподдержание и саморегулирование определенной численности (плотности) популяции называется	а) эмиссия б) эмерджентность в) элиминирование г) гомеостаз
9. Рост популяции, численность которой увеличивается лавинообразно	а) изменчивый б) логистический

	в) экспоненциальный г) стабильный
10. Искусственное расселение вида в новый район распространения – это	а) реакклиматизация б) интродукция в) акклиматизация г) миграция
11. Возрастной структурой популяции называется	а) количественное соотношение женских и мужских особей б) количество старых особей в) количество новорожденных особей г) количественное соотношение различных возрастных групп.
12. Кривая выживания характеризует	а) диапазон значений экологического фактора, за пределами которого невозможна нормальная жизнедеятельность особи б) число выживших особей во времени в) зависимость степени благоприятности экологического фактора от его интенсивности г) скорость, с которой живые организмы производят полезную химическую энергию

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Методы изучения популяций растений
2. Методы изучения популяций позвоночных животных
3. Популяционная биология одного из видов беспозвоночных животных
4. Популяционная биология одного из видов позвоночных животных
5. Архитектурные модели древесных растений тропиков
6. Архитектурные модели древесных растений умеренных широт
7. Архитектурные модели травянистых растений тропиков
8. Архитектурные модели травянистых растений умеренных широт
9. Унитарные и модульные организмы
10. Типы жизненных стратегий растений
11. Особенности популяций растений патиентов
12. Особенности популяций растений виолентов
13. Особенности популяций растений эксплерентов
14. Особенности популяций растений переходных жизненных стратегий
15. Жизненные циклы позвоночных животных
16. Жизненные циклы беспозвоночных животных
17. Возрастная структура популяций
18. Виталитетная структура популяций
19. Динамика популяций беспозвоночных животных (оного из видов)
20. Динамика популяций позвоночных животных (оного из видов)
21. Динамика популяций древесных растений виолентов
22. Динамика популяций древесных растений патиентов
23. Динамика популяций древесных растений эксплерентов

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели образцу большей степени самостоятельно и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Пушкарь, В. С. Экология : учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 397 с. : [2] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). —

www.dx.doi.org/10.12737/16540. - ISBN 978-5-16-011679-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2149163>

2. Разумов, В. А. Экология : учебное пособие / В.А. Разумов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 296 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005219-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2107432>

Дополнительная литература

1. Богданов, И. И. Экология популяций и сообществ : учебное пособие / И. И. Богданов. — Омск : ОмГПУ, 2015. — 256 с. — ISBN 978-5-8268-1941-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129687>
2. Геоэкология : учебное пособие / составители Т. В. Воропаева, М. В. Лаевская. — Чита : ЗабГУ, 2020. — 242 с. — ISBN 978-5-9293-2558-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173687>
3. Иванищев, В.В. Основы генетики: учебник/ В. В. Иванищев. - Москва: РИОР; Москва: ИНФРА-М, 2018. - 205, [2] с.: ил., рис., табл.. - (Высшее образование - бакалавриат). - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 201 (17 назв.). Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N1(1)
4. Кособокова, К. Н. Зоопланктон Арктического бассейна. Структура сообществ, экология, закономерности распределения: [монография]/ К. Н. Кособокова ; [отв. ред. Н. А. Заренков]; РАН, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова. - Москва: ГЕОС, 2012. - 271, [1] с.: ил., рис., табл.. - Библиогр.: с. 215-240. - ISBN 978-5-89118-635-4: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1).

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Правоведение»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Куркова Наталья Алексеевна, кандидат юридических наук, доцент Высшей школы права БФУ им. И. Канта

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Правоведение».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Правоведение»

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний о праве как системном средстве регулирования общественных отношений, умения ориентироваться в основах действующего законодательства, реализации субъективных прав и юридических обязанностей, а также повышение уровня правовой культуры обучающихся.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектом типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.1 Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	Знать: основные положения законодательства РФ в области конституционного, административного, уголовного, гражданского, трудового, семейного права Уметь: в рамках поставленной цели формулировать совокупность задач, обеспечивающих её достижение и осуществлять отбор рациональных идей для решения поставленных задач Владеть: навыками работы с нормативными правовыми актами и специальной юридической литературой, необходимой для осуществления профессиональной деятельности
	УК-1.2 Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу	Знать: разнообразие точек зрения на исследуемый объект Уметь: сопоставлять различные точки зрения на конкретную исследовательскую задачу Владеть: навыками отбора аргументов, обеспечивающих степень доказательности тех или иных точек зрения на поставленную задачу
	УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать: правовые нормы, необходимые для осуществления профессиональной деятельности Уметь: грамотно применять правовые нормы для решения профессиональных задач Владеть: навыками использования справочных правовых систем
	УК-1.20 Ориентируется в системе противодействия коррупции; находит эффективные решения в личной и профессиональной	Знать: действующее антикоррупционное законодательство и практику его применения Уметь: оценивать негативные последствия коррупционного

	деятельности на основе приоритета профилактики коррупции и борьбы с нею	поведения Владеть: навыками предупреждения противоправного поведения и коррупционных рисков
	УК-1.21 Демонстрирует установку о деструктивной сущности идеологии терроризма и террористической деятельности, использует позитивные эффективные практики по противодействию идеологии терроризма	Знать: сущность идеологии терроризма и террористической деятельности Уметь: применять позитивные эффективные практики по противодействию идеологии терроризма и экстремизма Владеть: навыками противодействия проявлениям терроризма и экстремизма

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.03 «Правоведение» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов. Изучается на 1 курсе в 1-ом семестре.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

	Очная форма обучения
Зачетные единицы	2
Часов, всего	72
Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем	
Лекции	6
Практические занятия	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Контроль (зачет)	
Часов контактной работы, всего	20
Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся	
Часов самостоятельной работы обучающихся, всего	52

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Общие положения о праве и государстве.	Предмет и функции науки о праве и государстве. Происхождение права и государства. Понятие и признаки права. Понятие государства и его формы. Принципы правового государства. Источники права:

		понятие и виды. Действие нормативно-правовых актов во времени, пространстве и по кругу лиц. Система права.
2	Основы конституционного права.	Конституция Российской Федерации: общая характеристика. Права и свободы человека и гражданина. Особенности федеративного устройства России. Система органов публичной власти в Российской Федерации и порядок их формирования. Судебная система в РФ.
3	Основы гражданского права.	Общие положения гражданского права. Сделки: понятие, виды, формы. Понятие, виды и организационно-правовые формы предпринимательской деятельности. Право собственности и иные вещные права. Обязательственное право. Защита прав потребителей: основные положения.
4	Основы семейного права.	Семейное право: понятие, предмет регулирования. Понятие семьи, ее функции. Семейные правоотношения: понятие и виды. Порядок и условия заключения (расторжения) брака. Способы расторжения брака. Права и обязанности супругов. Состав и правовой режим личной собственности супругов. Состав и правовой режим общей собственности супругов.
5	Основы уголовного права.	Предмет, задачи и принципы уголовного права. Понятие и признаки преступления. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Уголовное наказание: понятие, цели, виды.
6	Основы административного права.	Предмет и субъекты административного права. Источники административного права. Правовое регулирование государственного управления. Административная ответственность: санкции, основания и порядок реализации.
7	Правовые основы противодействия коррупции.	Общие положения законодательства РФ о противодействии коррупции. Причины коррупции. Характеристика коррупционных рисков, коррупциогенных факторов.

		Правовые меры профилактики и противодействия коррупции.
8	Противодействие идеологии терроризма и экстремизма	Сущность терроризма. Понятие, признаки и виды терроризма. Правовые основы борьбы с терроризмом и экстремизмом. Противодействие проявлениям терроризма и экстремизма в молодежной среде.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Общие положения о праве и государстве.

Тема 2: Основы конституционного права.

Тема 3: Основы гражданского права.

Тема 4: Основы семейного права.

Тема 5: Основы уголовного права.

Тема 6. Основы административного права.

Тема 7. Правовые основы противодействия коррупции.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Общие положения о праве и государстве.

Вопросы для обсуждения:

1. Предмет и функции науки о праве и государстве.
2. Понятие и признаки права.
3. Понятие государства и его формы.
4. Источники права: понятие и виды.
5. Система законодательства.

Тема 2: Основы конституционного права.

Вопросы для обсуждения:

1. Конституция Российской Федерации: общая характеристика.
2. Права и свободы человека и гражданина.
3. Особенности федеративного устройства России.
4. Система органов публичной власти в Российской Федерации и порядок их формирования.
5. Судебная система в РФ.

Тема 3: Основы гражданского права.

Вопросы для обсуждения:

1. Общие положения гражданского права.
2. Сделки: понятие, виды, формы.
3. Понятие, виды и организационно-правовые формы предпринимательской деятельности.
4. Право собственности и иные вещные права.
5. Обязательственное право.
6. Защита прав потребителей: основные положения.

Тема 4: Основы семейного права.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие семьи, ее функции.
2. Семейные правоотношения: понятие и виды.
3. Порядок и условия заключения (расторжения) брака. Способы расторжения брака.
4. Права и обязанности супругов.
5. Состав и правовой режим личной собственности супругов.
6. Состав и правовой режим общей собственности супругов.

Тема 5: Основы уголовного права.

Вопросы для обсуждения:

1. Предмет, задачи и принципы уголовного права.
2. Понятие и признаки преступления.
3. Состав преступления.
4. Обстоятельства, исключающие преступность деяния.
5. Уголовное наказание: понятие, цели, виды.

Тема 6. Основы административного права.

Вопросы для обсуждения:

1. Предмет и субъекты административного права.
2. Источники административного права.
3. Правовое регулирование государственного управления.
4. Административная ответственность: санкции, основания и порядок реализации.

Тема 7. Правовые основы противодействия коррупции.

Вопросы для обсуждения:

1. Общие положения законодательства РФ о противодействии коррупции.
2. Причины коррупции.
3. Характеристика коррупционных рисков, коррупциогенных факторов.
4. Правовые меры профилактики и противодействия коррупции.

Тема 8. Противодействие идеологии терроризма и экстремизма

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие, признаки и виды терроризма.
2. Правовые основы борьбы с экстремизмом и терроризмом.
3. Противодействие проявлениям терроризма и экстремизма в молодежной среде.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Общие положения о праве и государстве. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы уголовного права. Основы административного права. Правовые основы противодействия коррупции.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы уголовного права. Основы административного права. Правовые основы противодействия коррупции. Противодействие идеологии терроризма и экстремизма.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические занятия.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Общие положения о праве и государстве.	УК-1.1. УК-1.2.	<i>Опрос, доклады</i>
Тема 2. Основы конституционного права.	УК-1.1. УК-1.3. УК-1.20. УК-1.21.	<i>Решение задач, презентации</i>
Тема 3. Основы гражданского права.	УК-1.1. УК-1.3.	<i>Решение задач</i>
Тема 4. Основы семейного права.	УК-1.1. УК-1.3	<i>Решение задач</i>
Тема 5. Основы уголовного права.	УК-1.1. УК-1.3 УК-1.20. УК-1.21.	<i>Решение задач</i>
Тема 6. Основы административного права.	УК-1.1. УК-1.3. УК-1.20. УК-1.21.	<i>Решение задач</i>
Тема 7. Правовые основы противодействия коррупции.	УК-1.1. УК-1.20	<i>Презентации</i>
Тема 8. Противодействие идеологии терроризма и экстремизма.	УК-1.1. УК-1.21	<i>Презентации</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры задач:

1. Студент Петров И. в ходе изучения Конституции РФ обнаружил, что защита прав и свобод человека и гражданина, прав национальных меньшинств является одновременно предметом ведения РФ и предметом совместного ведения РФ и субъектов РФ (п. (в). ст. 71 и п. (б). Ст. 72 Конституции РФ). Усмотрев в этом противоречие двух конституционно-правовых норм, студент обратился к депутату областной думы. Депутат заинтересовался данным аспектом и выступил по этому поводу на заседании областной Думы, предложив законодательному (представительному) органу области обратиться с запросом в Конституционный Суд РФ о толковании данных норм.

Вправе ли областная Дума обратиться с соответствующим запросом в Конституционный Суд РФ? Какое решение, по Вашему мнению, в данном случае должен вынести Конституционный Суд РФ? Аргументируйте ответ.

2. Вице-мэр города К. Иршат Минкин два года сдавал недостоверную декларацию о доходах, кроме этого, чиновник не включил в список участков в Приволжском районе г. К. площадью 15 соток. Градоначальник Ильсур Метшин объявил подчиненному выговор. Прокуратура г. К. провела проверку информации о доходах и имуществе сотрудников казанской мэрии за 2022 и 2023 годы. В действиях Минкина были найдены нарушения федерального законодательства.

Проанализируйте данную ситуацию. Квалифицируйте действия муниципального должностного лица (определите наличие или отсутствия состава правонарушения со ссылкой на закон (статью)) и последствия для государственного гражданского и муниципального служащего).

3. Маргарита В. на прогулке нашла кожаное портмоне с 3500 руб. и визитными карточками предполагаемого владельца – адвоката Семенова. Маргарита выбросила визитные карточки, деньги потратила на приобретение продуктов, а портмоне отдала мужу. *Соответствуют ли действия Маргариты требованиям гражданского законодательства? Ответ обоснуйте.*

4. Васечкин оплатил покупку стиральной машины в интернет-магазине. Стиральная машина была доставлена вовремя, подключена и проверена в присутствии представителя службы доставки магазина. Через две недели стиральная машина стала периодически барахлить. Васечкин позвонил в интернет-магазин и заявил, что желает заменить стиральную машину на другую. Представитель магазина ответил Васечкину, что поскольку стиральная машина окончательно не вышла из строя, нет оснований ее менять. В таких случаях ее надо ремонтировать. И указал адрес, по которому Васечкину следует привезти стиральную машину для починки. Васечкин возмутился, заявив, что у него нет автомобиля, чтобы везти большую стиральную машину на другой конец города, да и ремонт может затянуться и как ему быть без стиральной машины? Продавец посочувствовал Васечкину и сказал, что помочь ничем не может. *Определите, насколько правомерны позиции продавца и покупателя в данной ситуации в контексте их прав и обязанностей. Обоснуйте ответ.*

Примерная тематика докладов (презентаций):

1. Проблемы реализации права.
2. Современные юридические коллизии.
3. Презумпции в современном российском праве.
4. Разграничение преступлений и иных правонарушений.
5. Субъект преступления: понятие, виды, признаки.

6. Правонарушение: понятие, причины, пути предотвращения.
7. Юридическая ответственность: проблемы теории и практики.
8. Брачный контракт.
9. Опекa (попечительство) над несовершеннолетними детьми.
10. Правовые основы противодействия коррупции.
11. Право и мораль: единство, различие и взаимосвязь.
12. Понятие и виды законов. Стадии принятия законов.
13. Подзаконные акты: понятие и виды.
14. Действие нормативных актов во времени, в пространстве и по кругу лиц.
15. Противодействие идеологии терроризма и экстремизма.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Понятие и признаки права.
2. Понятие государства и его формы.
3. Виды источников права.
4. Права и свободы человека и гражданина.
5. Особенности федеративного устройства России.
6. Система органов государственной власти в РФ.
7. Понятие правоспособности и дееспособности.
8. Понятие права собственности. Правомочия собственника.
9. Защита права собственности.
10. Понятие и виды сделок.
11. Договоры в гражданском праве.
12. Общая характеристика договора купли-продажи.
13. Защита прав потребителей: основные положения.
14. Понятие брака, порядок его заключения.
15. Правовой режим имущества супругов.
16. Порядок прекращения брака.
17. Алиментные обязательства членов семьи.
18. Понятие преступления, состав преступления.
19. Обстоятельства, исключающие преступность деяния.
20. Понятие и виды наказаний в уголовном праве.
21. Правоохранительные органы.
22. Судебная система РФ.
23. Источники административного права.
24. Административная ответственность: санкции, основания и порядок реализации.
25. Основы законодательства РФ о противодействии коррупции.
26. Причины коррупции и характеристика коррупционных рисков, коррупциогенных факторов.
27. Правовые меры профилактики и противодействия коррупции.
28. Понятие, признаки и виды терроризма.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая)

		сформированности)			оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Смоленский, М. Б. Правоведение: учебник / М.Б. Смоленский. — 4-е изд. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/01893-4>. - ISBN 978-5-369-01893-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1939057>
2. Теория государства и права: краткий учебник / А. В. Малько, Д. А. Липинский, А. А. Мусаткина и др. — Москва: Проспект, 2023. — 272 с. - ISBN 978-5-392-38660-4; [Электронный ресурс]. - URL: <http://ebs.prospekt.org/book/47092>
3. Исаков, В. Б. Основы права: учебник для неюридических вузов и факультетов / под ред. В. Б. Исакова. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2023. — 480 с. - ISBN 978-5-91768-532-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2043261>

Дополнительная литература

4. Теория государства и права: практикум / отв. ред. Т. В. Власова, Т. С. Лесовая, С. В. Мирошник. - Москва: ИОП РГУП, 2024. - 148 с. - ISBN 978-5-00209-086-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2151311>
5. Теория государства и права: учебник / В. Н. Власенко, Т. В. Власова, В. М. Дуэль [и др.]; под ред. В. В. Ершова, отв. ред. Т. В. Власова, Т. С. Лесовая. - Москва: РГУП, 2023. - 464 с. - ISBN 978-5-00209-018-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2069311>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий при необходимости используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Практикум по клеточной биологии»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: **Костюшина Нина Владиленовна**, кандидат биологических наук, доцент
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Практикум по клеточной биологии»

Цель дисциплины: формирование знаний о строении и функциях живых систем на молекулярном, субклеточном и клеточном уровнях. Формирование умений и навыков исследовательской работы с биологическими объектами.

Задачи освоения дисциплины:

- систематизация теоретических знаний о современном состоянии учения о клетке;
- овладение понятиями современной цитологии;
- изучение организации регуляторных механизмов целостной клетки;
- овладение системным и историческим подходами к изучению многоуровневых живых систем как результата эволюционного процесса;
- формирование биологического стиля мышления;
- приобретение знаний о взаимозависимости и единстве структуры и функции;
- овладение навыками исследовательской работы с биологическими объектами;
- ознакомление с современными методами изучения биологических объектов;
- выработка умений использовать полученные знания на практике.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: методы работы с биологическими объектами; современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации; Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию по биологии клетки; использовать специализированные знания для проведения исследований в области смежных дисциплин; Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом клеточной биологии; методами обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации.
ПК-6 Способен применять современные	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых	

методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практикум по клеточной биологии» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений по программе 06.03.01 направления подготовки: «Биология», профиль: «Фундаментальная и прикладная биология».

Место дисциплины в ОПОП – Б 1. В.05. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5-ом семестре.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

Общая трудоемкость дисциплины «Практикум по клеточной биологии» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	50
Лекции	-
Практические занятия	-
Лабораторные работы	48
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	58
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Зачет с оценкой

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по

формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Часы
1	Тема № 1. Техника безопасности, алгоритмы и правила.	№1. Техника безопасности. №2. Требования к лабораторным работам и оформлению протокола. №3. Правила работы с микроскопом.	4
2	Тема № 2. Межклеточные соединения.	№ 1. Строение, организация и функциональная роль десмосомы. №2. Плазмодесмы в оболочках клеток запасающей ткани семени.	4
3	Тема № 3. Вакуолярная система клетки.	№ 1. Строение клеток развивающихся листьев элодеи канадской (<i>Elodea canadensis</i> Michx.) №2. Плазмолиз в клетках кожицы чешуи лука репчатого лука (<i>Allium cepa</i> L.)	4
4	Тема № 4. Ультраструктурная организация хлоропластов, хромопластов, лейкопластов.	№ 1. Обнаружение ассимиляционного крахмала в клетках листа элодеи (<i>Elodea canadensis</i> Michx.) №2. Хромопласты в клетках околоплодников зрелых плодов и корнеплодах моркови №3. Лейкопласты в клетках кожицы листа традесканции вирджинской (<i>Tradescantia virginiana</i> L.)	4
5	Тема № 5. Алгоритм взятия биологического материала.	№ 1. Изготовление отпечатка. №2. Изготовление мазка.	4
6	Тема № 6. Методы фиксации биологического материала.	№ 1. Фиксации биологического материала.	4
7	Тема № 7. Методы уплотнения биологического материала.	№1. Заливка в парафин. №2. Заливка в агарозу.	4
8	Тема № 8. Изготовление срезов.	№1. Изготовление срезов	4

9	Тема №9. Методы окраски гистологических препаратов.	№1. Окрашивание среза гематоксилином и эозином.	4
10	Тема №10. Методы окраски гистологических препаратов.	№1. Избирательное окрашивание фиксированных срезов.	4
11	Тема №11. Прикладная биотехнология	№1. Методы культивирования микроводорослей.	4
12	Тема №12. Подведение итогов.		4
Итого часов			48

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемый перечень тем **лабораторных работ**.

№1. Техника безопасности.

№2. Требования к лабораторным работам и оформлению протокола.

№3. Правила работы с микроскопом.

№4. Строение, организация и функциональная роль десмосомы.

№5. Плазмодесмы в оболочках клеток запасющей ткани семени.

№6. Строение клеток развивающихся листьев элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.)

№7. Плазмолиз в клетках кожицы чешуи луковицы репчатого лука (*Allium cepa* L.)

№8. Обнаружение ассимиляционного крахмала в клетках листа элодеи (*Elodea canadensis* Michx.)

№9. Хромопласты в клетках околоплодников зрелых плодов и корнеплодах моркови

№10. Лейкопласты в клетках кожицы листа традесканции вирджинской (*Tradescantia virginiana* L.)

№11. Изготовление отпечатка.

№12. Изготовление мазка.

№13. Фиксации биологического материала.

№14. Заливка в парафин.

№15. Заливка в агарозу.

№16. Изготовление срезов

№17. Окрашивание среза гематоксилином и эозином.

№18. Избирательное окрашивание фиксированных срезов.

№19. Методы культивирования микроводорослей.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде чтения и изучения учебника и учебных пособий; изучения дополнительной литературы, подготовки индивидуальных работ; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; оформления протокола лабораторных работ; подготовки рефератов и презентаций.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала практических и лабораторных работ в соответствии с требованиями.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Лабораторная работа

Выполнение лабораторных работ включает в себя следующие этапы: изучение теоретического материала по теме занятия, ознакомление с методикой выполнения заданий, выполнение работы, оформление полученных результатов, и защита работы.

Требования по оформлению работы. Протокол с результатами работы представляется на листах формата А4. Текст помещается на одной стороне листа. На титульном листе должны быть: название университета, института, тема и название лабораторной работы, номер курса, номер группы, подгруппы а также фамилия, имя, отчество студента. Внизу титульного листа ставится город и год выполнения работы. Основной текст должен начинаться с нового листа, иметь сквозную нумерацию страниц и содержать название заданий, цель, задачи, описание материалов и оборудования. В работе также дается краткое описание метода и хода исследования. Полученные результаты отражаются в выводах. Если имеется массив данных, то он оформляется в виде таблицы, которая помещается в пункте «Ход работы», а динамика изменения данных отражается на графике, который строится на миллиметровой бумаге с обязательным обозначением осей. Таблицы и графики должны иметь соответствующий номер и название.

При использовании в работе метода тестирования, вопросы теста не переписываются. После названия теста ставятся номера вопросов с соответствующими ответами на них. После анализа данных по содержанию ответов пишется заключение, а также развернутый обоснованный вывод.

Защита лабораторной работы осуществляется только при наличии правильно оформленного (согласно требованиям) протокола, а также после изучения теоретического материала по теме работы и ответа на вопросы, приведенные в каждой работе.

Протоколы лабораторных работ рекомендуется оформлять в день проведения занятия и защищать на следующем занятии, не допуская формирования задолженности.

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
		совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Работа № 1. Техника безопасности, алгоритмы и правила.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Защита лабораторных работ</i>
Тема № 2. Межклеточные соединения.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Защита лабораторных работ</i>
Тема № 3. Вакуолярная система клеток.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Защита лабораторных работ</i>
Тема № 4. Ультраструктурная организация хлоропластов, хромопластов, лейкопластов.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Защита лабораторных работ</i>
Тема № 5. Алгоритм взятия биологического материала.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Защита лабораторных работ</i>
Тема № 6. Методы фиксации биологического материала.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Защита лабораторных работ</i>
Тема № 7. Методы уплотнения биологического материала.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Защита лабораторных работ</i>
Тема № 8. Изготовление срезов.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Защита лабораторных работ</i>
Тема №9. Методы окраски гистологических препаратов.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Защита лабораторных работ</i>
Тема №10. Методы окраски гистологических препаратов.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Защита лабораторных работ</i>
Тема № 11. Прикладная биотехнология	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	<i>Защита лабораторных работ</i>
Тема №12. Подведение итогов.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-	<i>Подведение итогов</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
	6.2, ПК-6.3	

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Необходимо знать и понимать:

- ☐ строение и функции компартментов клетки, органелл, различных веществ, участвующих в процессах, и т.п.;
- ☐ механизмы процессов, происходящих в клетке;
- ☐ роль каждого процесса, органеллы, вещества и т.п. на клеточном, тканевом, организменном и биологическом уровнях;
- ☐ взаимосвязь всех процессов, происходящих в клетке.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Исторический вклад в развитие цитологии, произведенный Р. Гуком, М. Мальпиги, А. Левенгуком, Я. Пуркинью, Р. Броуном, М. Шлейденом, Т. Шванном.
2. Развитие разновидностей световой микроскопии.
3. Развитие цитохимических методов. Окраска по Фельгену, по Браше.
4. Изотопные методы изучения клетки.
5. Метод радиоавтографии.
6. Тимидиновая метка для ДНК.
7. Уридиновая метка для РНК.
8. Методика приготовления микроскопических срезовых препаратов.
9. Методика приготовления микроскопических давленных препаратов.
10. Фиксация, заключение в среду (пропитка),
11. Микротомирование.
12. Окраска препаратов.
13. Монтирование препаратов.
14. Ультрацентрифугирование.
15. Культивирование клеток.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)

Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	71-85
Удовлетво	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно	зачтено	55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

- Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник /Афанасьев Ю. И. , Алешин Б. В. , Барсуков Н. П. - Москва ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-6158-7. - Текст :

2. электронный // ЭБС "Консультант студента":[сайт].
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461587.html>
3. Ченцов, Юрий Сергеевич. Введение в клеточную биологию : учебник для ун-тов по направл. 510600 "Биология" и биол. спец. / Ченцов Юрий Сергеевич. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2015. – 495 с.

Дополнительная литература

1. Банин В.В., Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас [Электронный ресурс] / Банин В.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 264 с. - ISBN 978-5-9704-3891-6 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438916.html>
2. Цитология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Соловых, Е. К. Раимова, Е. М. Нефедова [и др.]. — Электрон. Текстовые данные. — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2012. — 288 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33274.html>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с

возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Практикум по молекулярной биологии»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Практикум по молекулярной биологии».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Практикум по молекулярной биологии».

Цель изучения дисциплины: получение обучающимися практический знаний о строении и функциях биологических макромолекул, механизмах передачи и реализации наследственной информации, а также практических навыков работы в молекулярно-биологической лаборатории.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР. ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции. ПК-4.3.Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне.	Знать: теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных Уметь: выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов Владеть: навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа
ПК-6: Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2. Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3.Использует все основные технические средства поиска н а у ч н о - б и о л о г и ч е с к о й информации	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практикум по молекулярной биологии» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (лабораторные работы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Введение	Лабораторная работа № 1. Ознакомление с основными приборами и оборудованием для практикума по молекулярной биологии. Лабораторная работа № 2. Приготовление буферных растворов
2.	Тема 2. Выделение и анализ нуклеиновых кислот	Лабораторная работа № 3. Выделение и фракционирование нуклеиновых кислот эукариот (животные и растительные ткани) классическими методами. Лабораторная работа № 4. Выделение нуклеиновых кислот с использованием сорбентов. Лабораторная работа № 5. Выделение плазмидной ДНК из рекомбинантных бактериальных клеток. Лабораторная работа № 6. Рестрикционный анализ ДНК. Лабораторная работа № 7. Определение концентрации и качества препаратов нуклеиновых кислот методом спектрофотометрии Лабораторная работа № 8. Анализ ДНК методом электрофореза в агарозном геле.
3.	Тема 3. Полимеразная цепная реакция	Лабораторная работа № 9. Подбор праймеров для проведения полимеразной цепной реакции. Лабораторная работа № 10. Реакция обратной транскрипции.

		Лабораторная работа № 11. Постановка полимеразной цепной реакции. Лабораторная работа № 12. Определение наиболее стабильно экспрессирующегося референсного гена. Лабораторная работа № 13. Анализ относительных уровней транскрипции генов интереса.
4.	Тема 4. Создание рекомбинантной плазмиды <i>in silico</i>	Лабораторная работа № 14. Подбор праймеров для амплификации интересующего фрагмента плазмиды. Лабораторная работа № 15. Клонирование интересующего фрагмента плазмиды в новую плазмиду <i>in silico</i> .

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Не предусмотрены

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Не предусмотрены

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 1. Введение	Лабораторная работа № 1. Ознакомление с основными приборами и оборудованием для практикума по молекулярной биологии. Лабораторная работа № 2. Приготовление буферных растворов
2	Тема 2. Выделение и анализ нуклеиновых кислот	Лабораторная работа № 3. Выделение и фракционирование нуклеиновых кислот эукариот (животные и растительные ткани) классическими методами. Лабораторная работа № 4. Выделение нуклеиновых кислот с использованием сорбентов. Лабораторная работа № 5. Выделение плазмидной ДНК из рекомбинантных бактериальных клеток. Лабораторная работа № 6. Рестрикционный анализ ДНК. Лабораторная работа № 7. Определение концентрации и качества препаратов нуклеиновых кислот методом спектрофотометрии

		Лабораторная работа № 8. Анализ ДНК методом электрофореза в агарозном геле.
3	Тема 3. Полимеразная цепная реакция	Лабораторная работа № 9. Подбор праймеров для проведения полимеразной цепной реакции. Лабораторная работа № 10. Реакция обратной транскрипции. Лабораторная работа № 11. Постановка полимеразной цепной реакции. Лабораторная работа № 12. Определение наиболее стабильно экспрессирующегося референсного гена. Лабораторная работа № 13. Анализ относительных уровней транскрипции генов интереса.
4	Тема 4. Создание рекомбинантной плазмиды <i>in silico</i>	Лабораторная работа № 14. Подбор праймеров для амплификации интересующего фрагмента плазмиды. Лабораторная работа № 15. Клонирование интересующего фрагмента плазмиды в новую плазмиду <i>in silico</i> .

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Самостоятельная работа, предусматривающая проработку учебной литературы, по следующим темам: Открытие нуклеиновых кислот. Расшифровка строения ДНК. Технологический скачок в молекулярной биологии. Ферменты, применяемые для исследования нуклеиновых кислот: НКУ-полимеразы, нуклеазы, лигазы, ферменты, модифицирующие концевые участки молекул. Строение и организация геномного материала внутри ядра. Ядерная архитектура эукариот. Методы выделения нуклеиновых кислот и их особенности. Применение метода ПЦР в исследованиях древней ДНК и в криминалистике. Применение методов секвенирования в различных областях науки и медицины. Молекулярные ДНК-маркеры. Системы редактирования геномов; Методы идентификации трансгена и изучения его экспрессии. Методы изучения глобальной экспрессии генов; Экспрессия генов в клетках прокариот; Использование дрожжей в генной инженерии и биотехнологии; Млекопитающие как объект генной инженерии и биотехнологии; Генная терапия. Работа с различными базами данных; Первые ДНК-геномы. Мобильные элементы геномов. «Минимальный геном». Трансплантация геномов. Понятие мутации. Классификация мутаций. Причины мутаций. Эффект мутации на работу генома.

2. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение Тема 2. Выделение и анализ нуклеиновых кислот Тема 3. Полимеразная цепная реакция Тема 4. Создание рекомбинантной плазмиды <i>in silico</i>	ПК-4 ПК-6	Тестирование Защита лабораторных работ

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

ПРИМЕРЫ:

1. Кто разработал метод ПЦР:
 - a) Френсис Крик;
 - b) Джейм Уотсон;
 - c) Чарльз Дарвин;
 - d) Кэри Б. Мюллис.
2. Для чего применяется ПЦР:
 - a) для амплификации ДНК;
 - b) для удлинения ДНК;
 - c) для анализа ДНК;
 - d) для секвенирования ДНК.
3. Что входит в состав смеси для проведения ПЦР:
 - a) образец ДНК, ДНК-полимераза, флуоресцентно-меченные азотистые основания и буферный раствор;
 - b) образец ДНК, эндонуклеаза, четыре нуклеотида и праймеры;
 - c) образец ДНК, ДНК-полимераза, четыре нуклеотида и праймеры;
 - d) образец ДНК, ДНК-полимераза, аденин, тимин, цитозин и гуанин.
4. Первый этап процесса ПЦР проводят при 90 – 95°C в течение 30 секунд. Что происходит с ДНК при этой температуре?
 - a) денатурация цепи ДНК;
 - b) связывание праймеров с одноцепочечной ДНК;
 - c) построение цепи ДНК полимеразой за счет добавления нуклеотидов к фрагментам праймеров;
 - d) процесс повторения ПЦР.
5. Какова оптимальная температура для ДНК-полимеразы, используемой в процессе ПЦР?
 - a) 40°C;
 - b) 55°C;
 - c) 75°C;
 - d) 90°C.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для экзамена

1. Геномика – цели, задачи, отрасли.
2. Геномы вирусов.
3. Геномы прокариот.
4. Геномы эукариот.
5. Геномы. Размер генома.
6. Концепция минимального генома.
7. Проект «Геном человека».
8. Строение генома человека.
9. Методы изучения нуклеиновых кислот.
10. Методы выделения ДНК/РНК.
11. Количественный анализ нуклеиновых кислот.
12. Эндонуклеазы рестрикции, применяемые при изучении последовательностей нуклеино-вых кислот.
13. Экзонуклеазы, применяемые при изучении последовательностей нуклеиновых кислот.
14. Лигазы, применяемые при изучении последовательностей нуклеиновых кислот.

15. Полимеразы и ферменты для модификации ДНК/РНК, применяемые при изучении последовательностей нуклеиновых кислот.
16. ПЦР: принципы, история развития, основные этапы. Дизайн праймеров.
17. Виды ПЦР (за исключением ПЦР в реальном времени): основные принципы.
18. ПЦР в реальном времени: принцип и основные протоколы, интерпретация результатов.
19. ДНК-маркеры: типы, история, применение.
20. Рекомбинантная ДНК и библиотеки генов.
21. Клонирование. Что такое вектор для клонирования.
22. Плазмиды. Сине-белая селекция.
23. Методы получения компетентных клеток.
24. Трансфекция.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и	удовлетворительно		55-70

й)		практически контролируемого материала			
Недостаточный	Отсутствие	признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1 Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / [Э. Эйкен, А. Р. Бейдоун, Дж. Файфф [и др.] ; ред.: К. Уилсон, Д. Уолкер ; пер. с англ.: Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - 2-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2021. - 848 с., [2] л. цв. ил. : ил. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9963-1895-7 : 1039.50 р. - Текст : непосредственный.

Имеются экземпляры в отделах: всего 1: ч.з.N1(1)

2. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия : [справ. изд.] / Рольф Шмид ; пер. с нем.: А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина ; под ред.: Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина. - 3-е изд., испр. - Москва : Лаб. знаний, 2020. - 324 с. : ил, цв. ил. - Библиогр.: с. 294-316. - Указ. микроорганизмов: с. 318-320. - ISBN 978-5-00101-198-9 : 1452.00 р. - Текст : непосредственный. Имеются экземпляры в отделах: всего 1: ч.з.N1(1)

3. Доминова, И. Н. Практикум по молекулярной биологии для биологов и биоинженеров : Учебно-методическое пособие / И. Н. Доминова. – Калининград : Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 2023. – 131 с. – ISBN 978-5-9971-0796-3. – EDN KQZBKU.

Дополнительная литература

1. Основы молекулярной биологии клетки: [учебник для студентов младших курсов биологических и медицинских специальностей, аспирантов вузов] : пер. с англ. / Брюс Альбертс, Карен Хопкин, Александр Джонсон [и др.] ; под ред. А. А. Москалева. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Лаб. знаний, 2023. - 796 с. : ил, цв. ил., табл. - Предметный указатель: с.773-776. - ISBN 978-5-93208-248-5 : 6600.00 р. - Текст : непосредственный.

Имеются экземпляры в отделах: всего 1: ч.з.N1(1)

2. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений/ под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 487 с.: ил., [4]. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце разд. Имеются экземпляры в отделах:Свободны: ч.з.N1(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная экология»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Составитель: Гришанова Юлия Николаевна к.б.н. доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Прикладная экология».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Прикладная экология».

Целью освоения дисциплины «Прикладная экология» является ознакомление студентов с основами прикладной экологии и принципами рационального природопользования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы УК-1; ОПК-4; ПК-3

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектом типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.1 Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач УК-1.2 Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК-1.3 Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	Знать: - основы экологии и рационального природопользования; - особенности функционирования экосистем в условиях воздействия антропогенных факторов; - современные достижения в области прикладной экологии; Уметь: - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию по прикладной экологии; - оценивать антропогенное воздействие на экосистемы, решать проблемы поддержания устойчивости и сохранения биологического разнообразия; - планировать мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов; Владеть: - основами теории и практики экологии; - комплексом лабораторных и полевых методов исследований в области прикладной экологии, методами оценки антропогенного воздействия на экосистемы
ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов,	ОПК-4.1 Осуществляет мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов ОПК-4.2 Использует знания закономерностей и методов общей и прикладной	Знать: - прикладные аспекты основных законов биоэкологии; - роль биологического разнообразия в экосистемах и биосфере в целом. Уметь: - уметь планировать мероприятия природоохранного направления на

используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	экологии для осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов	региональном уровне в рамках конкретных эколого-хозяйственных ситуаций. Владеть: - методами планирования мероприятий по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов; - методами поддержания устойчивости экосистем и сохранения биологического разнообразия.
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий ПК-3.3 Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов ПК-3.4 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий	Знать: - фундаментальные биологические законы в области биоразнообразия; - формы и методы работы по изучению и охране биоразнообразия; Уметь: - использовать нормативную базу по сохранению регионального биологического разнообразия; - организовать мероприятия по рациональному природопользованию с целью охраны биоразнообразия; Владеть: - методами сохранения и оптимизации состояния биоразнообразия. - методами оценки и восстановления биоресурсов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная экология» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной

внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема № 1. Определение прикладной экологии как науки, предмет, цели и методы	Прикладная экология и конструирование экосистем как наука о взаимодействии техногенных систем с окружающей средой, их структуре и функционировании. Современные определения прикладной экологии и ее задач. Методы прикладной экологии: полевые наблюдения, лабораторные и полевые эксперименты. Место прикладной экологии в системе биологических наук, ее связи с другими биологическими дисциплинами.
2	Тема № 2. Техногенные системы и их взаимодействие с окружающей средой	Антропогенные воздействия на биосферу, их виды, классификация, особенности. Понятие об антропогенном ландшафте. Классификация антропогенных систем. Функционирование техногенных экосистем. Понятие об эколого-хозяйственных ситуациях и экологическом риске. Урбоэкология.
3	Тема № 3. Агроэкология и конструирование агроэкосистем	Возникновение и эволюция сельского хозяйства. Понятие об агроэкосистеме. Возникновение и эволюция агроэкосистем. Характеристика экологических особенностей сельскохозяйственных экосистем. Схема управления сельскохозяйственной экосистемой. Роль биологических

		посредников. Принципы конструирования агроэкосистем. Принципы оптимизации агроэкосистем.
4	Тема № 4. Экология крупных энергосистем	Основные проблемы при эксплуатации ТЭС, ГЭС, АЭС. Зеленая энергетика. Альтернативная энергетика. Крупные катастрофы на АЭС: Уроки Чернобыля.
5	Тема № 5. Заповедное дело	Федеральное и региональное законодательство об ООПТ. Виды ООПТ. Характеристика различных видов ООПТ. Методы выделения и организации ООПТ. Региональные аспекты организации и функционирования сети ООПТ. Новые тенденции в формировании и использовании систем ООПТ.
6	Тема № 6. Рекреационное природопользование	Формы и методы рекреационного природопользования. Региональные проблемы рекреационного природопользования.
7	Тема № 7. Экологический мониторинг, ОВОС и экологическая экспертиза	Принципы и методы экологического мониторинга, ОВОС и экологической экспертизы. Методы контроля, биоиндикация и биотестирование. Сбор и обработка первичной информации. Способы камеральной обработки. Экологическая экспертиза состояния природных экосистем и технологических проектов: принципы, модели, критерии оценки.
8	Тема № 8. Региональные экологические проблемы и пути их решения	Проблемы агроэкологии. Проблемы урбоэкологии. Воздействие антропогенных преобразований на ландшафтно-биотопическую структуру. Оптимизация использования природных ресурсов. Проблемы сохранения биоразнообразия.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1. Определение прикладной экологии как науки, предмет, цели и методы. Прикладная экология и конструирование экосистем как наука о взаимодействии техногенных систем с окружающей средой, их структуре и функционировании. Современные определения прикладной экологии и ее задач. Методы прикладной экологии: полевые наблюдения, лабораторные и полевые эксперименты. Место прикладной экологии в системе биологических наук, ее связи с другими биологическими дисциплинами.

Тема № 2. Техногенные экосистемы и их взаимодействие с окружающей средой. Антропогенные воздействия на биосферу, их виды, классификация, особенности. Понятие об антропогенном ландшафте. Классификация антропогенных систем. Функционирование техногенных экосистем. Понятие об эколого-хозяйственных ситуациях и экологическом риске.

Тема № 3. Агроэкология и конструирование агроэкосистем

Возникновение и эволюция сельского хозяйства. Понятие об агроэкосистеме. Возникновение и эволюция агроэкосистем. Характеристика экологических особенностей сельскохозяйственных экосистем. Схема управления сельскохозяйственной экосистемой. Роль биологических посредников.

Тема № 4. Экология крупных энергосистем.

Основные проблемы при эксплуатации ТЭС, ГЭС, АЭС. Зеленая энергетика. Альтернативная энергетика.

Тема № 5. Заповедное дело.

Федеральное и региональное законодательство об ООПТ. Виды ООПТ. Характеристика различных видов ООПТ. Методы выделения и организации ООПТ. Региональные аспекты организации и функционирования сети ООПТ. Новые тенденции в формировании и использовании систем ООПТ.

Тема № 7. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза.

Принципы и методы экологического мониторинга, ОВОС и экологической экспертизы. Методы контроля, биоиндикация и биотестирование. Сбор и обработка первичной информации. Способы камеральной обработки.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема № 2. Урбоэкология.

Тема № 3. Агроэкология и конструирование агроэкосистем

Принципы конструирования агроэкосистем. Принципы оптимизации агроэкосистем.

Тема № 4. Экология крупных энергосистем.

Крупные катастрофы на АЭС: Уроки Чернобыля.

Тема № 5. Заповедное дело.

Региональные аспекты организации и функционирования сети ООПТ.

Тема № 6. Рекреационное природопользование.

Формы и методы рекреационного природопользования. Региональные проблемы рекреационного природопользования.

Тема № 7. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза.

Экологическая экспертиза состояния природных экосистем и технологических проектов: принципы, модели, критерии оценки.

Тема № 8. Региональные экологические проблемы и пути их решения.

Проблемы агроэкологии. Проблемы урбоэкологии. Воздействие антропогенных преобразований на ландшафтно-биотопическую структуру. Оптимизация использования природных ресурсов. Проблемы сохранения биоразнообразия.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Определение прикладной экологии как науки, предмет, цели и методы	УК-1, ОПК-4, ПК-3	Выполнение письменного задания, опрос
Тема № 2. Техногенные системы и их взаимодействие с окружающей средой	УК-1, ОПК-4, ПК-3	Выполнение письменного задания, опрос
Тема № 3. Агроэкология и конструирование агроэкосистем	УК-1, ОПК-4, ПК-3	Подготовка доклада, опрос
Тема № 4. Экология крупных энергосистем	УК-1, ОПК-4, ПК-3	Выполнение письменного задания, тестирование
Тема № 5. Заповедное дело	УК-1, ОПК-4, ПК-3	Выполнение письменного задания, тестирование
Тема № 6. Рекреационное природопользование	УК-1, ОПК-4, ПК-3	Выполнение письменного задания, контрольная работа
Тема № 7. Экологический мониторинг, ОВОС и экологическая экспертиза	УК-1, ОПК-4, ПК-3	Выполнение письменного задания, опрос
Тема № 8. Региональные экологические проблемы и пути их решения	УК-1, ОПК-4, ПК-3	Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Образования, созданные и функционирующие в результате деятельности человека, оказывающие воздействие на ОС человека и приводящие к изменению ее экологических свойств относятся к

- a) Субъектам антропогенного воздействия
- b) Объектам антропогенного воздействия

2. Процесс обмена веществом, энергией, информацией с компонентами окружающей среды или населением, в результате которого качественные и количественные изменения превышают предельно допустимые нормативы и приводят к трансформации их экологических свойств называется...

- a) влиянием
- b) воздействием
- c) замещением

3. Научный термин, означающий цветение воды?

- a) Утилизация
- b) Эвтрофикация
- c) Этофикация
- d) Эманация

4. Почему ТЭЦ является более выгодным видом получения электрической энергии?

- a) Использует экотопливо
- b) В результате работы дает электроэнергию и тепло в населенные пункты**
- c) Использует мало топлива
- d) Не загрязняет атмосферу

5. Какой фактор является главной причиной деградации почв?

- a) засуха
- b) интенсификация сельского хозяйства**
- c) стихийные бедствия
- d) вырубка лесов

6. «Пылевой котел» имел место ...

- a) в прериях США и Канады между 1930 и 1936 годами**
- b) в степях России в 1960 гг.
- c) в прериях США и Канады 1960 гг
- d) в степях России между 1930 и 1936 годами

7. Группа пестицидов, направленная на уничтожение сорняков называется....

- a) зооциды
- b) гербициды**
- c) фунгициды
- d) инсектициды

8. На экосистемном уровне охраны природы осуществляются следующие действия:

- a) создают национальные парки.**
- b) разводят виды под контролем человека.
- c) создают «Красные книги».
- d) создают генные банки.

9. Какой вид мониторинга предполагает контроль за общепланетарными изменениями в биосфере, которые связаны с деятельностью человека?

- a) Биосферный (фоновый)**
- b) Импактный
- c) Национальный
- d) Локальный (биоэкологический)
- e) Геосистемный (региональный)

10. Экотоксикологические эксперименты, в основе которых лежит исследование реакций отдельных организмов на воздействие антропогенных факторов – это...

- a) Биоиндикация
- b) Биотестирование**
- c) Биотесты
- d) Биоиндикаторы

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Современные модели распространения примесей в атмосфере.
2. Представление о трансграничном переносе загрязняющих веществ.

3. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы.
4. Нормирование качества атмосферного воздуха и стандартизация.
5. Инженерно-технические методы снижения загрязнений атмосферы.
6. Важнейшие естественные и антропогенные источники загрязнения гидросферы.
7. Инженерно-технические методы снижения загрязнений гидросферы.
8. Пестициды. Общая характеристика.
9. Формы влияния пестицидов на биоразнообразие и почвенную биоту.
10. Инженерно-технические методы охраны почв от засоления.
11. Биоинженерные методы охраны сельскохозяйственных культур от вредителей (грибки, сорняки, фитофаги)
12. ГМО: противостояние защитников и противников
13. Экологические проблемы сельского хозяйства Калининградской области
14. Методы оптимизации урбосреды в мегаполисах.
15. Проблемы рекреации в городах.
16. Экологические проблемы городов Калининградской области
17. Система охраняемых природных территорий в России и за рубежом.
18. Федеральное и региональное законодательство об ООПТ.
19. Виды ООПТ.
20. Характеристика различных видов ООПТ.
21. Методы выделения и организации ООПТ.
22. Региональные аспекты организации и функционирования сети ООПТ.
23. Принципы и методы экологического мониторинга,
24. Методы контроля, биоиндикация и биотестирование.
25. Принципы и методы ОВОС
26. Сбор и обработка первичной информации.
27. Экологическая экспертиза состояния природных экосистем и технологических проектов: принципы, модели, критерии оценки.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать</i>	отлично	зачтено	86-100

		проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельного найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Пушкарь, В. С. Экология : учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 397 с. : [2] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/16540. - ISBN 978-5-16-011679-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2149163>
2. Кутергин, А. С. Прикладная экология. Оценка антропогенных воздействий на окружающую среду : учебно-методическое пособие / А. С. Кутергин, А. Ф. Никифоров. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2019. - 136 с. - ISBN 978-5-7996-2686-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1920483>

Дополнительная литература

1. Дмитриев, В.В. Прикладная экология: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ В.В. Дмитриев, А.И.Жиров, А.Н. Ласточкин.- М.: Академия, 2008.- 608 с. [7] с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 593-596. - ISBN 978-5-7695-4196-4: 503.36, 503.36, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)
2. Булгаков, Д. Б. Прикладная экология: учеб.-метод. пособие/ Д. Б. Булгаков, Г. В. Гришанов, Ю. Н. Гришанова; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2006. - 51 с. - Библиогр.: с.51 (6 назв.). Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 12: УБ(10), ИБО(1), НА(1) Свободны / free: УБ(10), ИБО(1), НА(1)
3. Прикладная экобиотехнология: учеб. пособие для вузов : в 2 т./ А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд.. - Москва: Бином. Лаб. знаний, 2015 - 2015. - ISBN 978-5-9963-0777-7 Т. 2. - 2015. - 485 с., [2] л. цв. ил.: ил., рис., табл.. - (Учебник для высшей школы). - Библиогр.: с. 411-440. - Предм. указ.: с. 446-482. - ISBN 978-5-9963-0779-1 Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)
4. Экология заповедных территорий России/ В. Е. Соколов [и др.] ; под ред. В. Е. Соколова, В. Н. Тихомирова ; РАН, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцева. - Москва: Янус-К, 1997. - 574 с.: ил., карты. - Библиогр.:с.453-513(1274 назв.). - ISBN 5-88929-029-0: 40.00 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)
5. Степановских, А. С. Прикладная экология: охрана окружающей среды: учебник для студ.вузов по экологическим спец./ А. С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 751 с.: ил.. - (Oikos). - Библиогр.:с.739-747. - ISBN 5-238-00484-2: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)
6. Анисимов, А. П. Экологическое право России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для прикладного бакалавриата/ А. П. Анисимов, А. Я. Рыженков, С. А. Чаркин. - 6-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 r-on-line, 340 с.. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-04960-2: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1) Свободны / free: ЭБС Юрайт(1)

Нормативные документы

7. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г.
8. Федеральные законы:
9. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в ред. от 26.06.2007)
10. Федеральный закон от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»
11. Федеральный закон Российской Федерации от 4 мая 1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (в редакции 31 декабря 2005г.).

Государственные стандарты:

12. ГОСТ 17.0.0.02-79. Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод почвы. Основные положения.

13. ГОСТ 17.1.3.05-82. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.
14. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
15. ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
16. Законы и нормативные акты Калининградской области.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
необходимых для освоения дисциплины.**

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении
образовательного процесса по дисциплине.**

- ~ Программное обеспечение обучения включает в себя:
- ~ система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления
образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Проектная мастерская»
Шифр: 06.03.01**

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составители:

Азарова О.В. директор департамента организации образовательной деятельности.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

1. Наименование дисциплины:

«Проектная мастерская»

Целью изучения дисциплины является формирование умения организовать и руководить работой проектной команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.1 Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач УК-1.4 Демонстрирует умения работы в команде в соответствии с распределением ролей при реализации проекта УК.1.5. Планирует деятельность с учетом поставленных целей собственного жизненно-образовательного маршрута в сообществах различного типа	Знать: принципы тайм-менеджмента, подходы к управлению проектом Уметь: применять технологии создания и работы в командах, пути формирования и развития лидерского потенциала, методики управления конфликтами и стрессами Владеть: - навыком организации команды и руководством ее работой, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели; - навыками анализа и систематизации информации, представления обработанных данных в виде отчетов, публикаций, презентаций; - навыками использования принципов тайм-менеджмента и эффективного управления проектами для рационального распределения временных и информационных ресурсов; - методами генерации новых идей при решении практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектная мастерская» является факультативной дисциплиной подготовки студентов

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю,

выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	БФУ как проектный университет	Программа развития БФУ – комплекс стратегических проектов
2	Особенности проектного мышления и деятельности	Понятие, цели задачи проектного типа деятельности Типология проектов Жизненный цикл проекта, характеристика его основных этапов Технологии разработки проекта
3	Экспресс проектирование	Формулировка концепции проекта Составление паспорта проекта
4	Защита проекта	Управление командой проекта Организационное моделирование проекта Презентация проекта Комплексная экспертиза проектов

6. Перечень учебно-методического обеспечения для работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика лекционных занятий:

1. Программа развития БФУ им. И.Канта – комплекс стратегических проектов
2. Понятие, цели задачи проектного типа деятельности
3. Типология проектов
4. Жизненный цикл проекта, характеристика его основных этапов

5. Технологии разработки проекта
6. Формулировка концепции проекта
7. Составление паспорта проекта
8. Управление командой проекта
9. Организационное моделирование проекта
10. Презентация проекта
11. Комплексная экспертиза проектов

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Экспресс-проектирование: формулирование концепции проекта и составление паспорта проекта.
2. Защита проекта: команда проекта и механизм управления, презентация и экспертиза проекта.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенций. Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с теоретическим материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

На лекционных и практических занятиях используются активные и интерактивные методы обучения, среди которых:

- технологии проблемного обучения (обсуждение проблемных вопросов и решение проблемных ситуаций / задач);
- проектная технология (организация проектной деятельности студентов)
- интерактивные технологии (организация групповых дискуссий; работа в группах);
- информационно-коммуникативные технологии (занятия с использованием мультимедийных презентаций).

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
БФУ как проектный университет	УК-1	Эссе
Особенности проектного мышления и деятельности	УК-1	Тест
Экспресс проектирование	УК-1	Паспорт проекта
Защита проекта	УК-1	Паспорт проекта и его защита

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Тематика эссе:

1. Проектный университет для меня это - ...
2. Жизненно-образовательный маршрут и проблемы его построения
3. Студент для вуза и вуз для студента: особенности позиционирования и отношения

Тест:

1. Расставьте этапы в порядке жизненного цикла проекта:
 - а. Контроль и мониторинг
 - б. Реализация
 - в. Закрытие
 - г. Инициация
 - д. Планирование

SWOT анализ проекта

Сильные стороны:	Слабые стороны
Возможности:	Угрозы

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится с использованием бально-рейтинговой системы оценивания по результат выполнения контрольных заданий.

Вид оценочного средства	Критерии оценивания	Балл (максимально)
Эссе	1. Структура и организация: эссе должно иметь четкую структуру и логическое построение, включая введение, тезис, аргументы и заключение. 2. Глубина и качество анализа: обучающийся должен продемонстрировать глубокое понимание темы, а также способность к анализу и оценке различных точек зрения. 3. Использование источников: эссе должно быть основано на широком круге достоверных источников, включая академические статьи, книги и другие публикации. 4. Языковые навыки: обучающийся должен продемонстрировать достаточный уровень языковых навыков, включая грамматику, пунктуацию, правописание и стиль. 5. Оригинальность: не менее 80% оригинальности текста, объем – не менее 3000 и не более 5000 знаков с пробелами. 6. Развитие аргументации: обучающийся должен развивать свои аргументы и поддерживать их примерами и доказательствами. 7. Критическое мышление: обучающийся должен проявлять критическое мышление и способность к анализу и оценке различных точек зрения. 8. Соответствие теме: эссе должно соответствовать теме и заданию, представленному преподавателем.	20
Тест	% выполнения заданий	10
SWOT анализ	Выделены сильные и слабые стороны проекта, возможности и угрозы реализации проекта	20
Проект	1. Проект отражает современные тенденции и проблемы в области создания проекта.	50 (30 проект,

	2. Описание проекта соответствует поставленным целям и имеет логичную структуру. 3. Использованы различные ресурсы для получения информации и поддержки своего проекта. 4. Степень самостоятельности в выполнении проекта и принятии решений.	20 – защита)
Итого		100

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70

Недостаточный	Отсутствие признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Савон, Д. Ю. Управление проектами: учебник / Д. Ю. Савон, Т. О. Толстых. - Москва: Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2022. - 167 с. - ISBN 978-5-907560-14-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1914826>
2. Стратегические коммуникации. Теория и практика : учебное пособие для студентов вузов / В. А. Евстафьев, Т. Э. Гринберг, М. А. Кузьменкова [и др.] ; под ред. В. А. Евстафьева, Т. Э. Гринберг. - Москва: Издательство «АспектПресс», 2023. - 262 с. - ISBN 978-5-7567-1261-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2052257>

Дополнительная литература:

1. Фасхиев, Х. А. Проектный менеджмент: учебное пособие / Х.А. Фасхиев, О.А. Зыков. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 219 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-111765-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079538>
2. Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта». Программа развития университета на 2021–2030 годы в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»: https://kantiana.ru/upload/medialibrary/795/sovu923n9v4d9et1jdi5ez2jl3qow03z/Programma-razvitiya-universiteta-na-2021_2030.pdf
3. Яковлева, Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении : учеб. пособие / Н.Ф. Яковлева. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 144 с. - ISBN 978-5-9765-1895-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042547>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современная антропология»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Швайко Дарья Александровна, старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Современная антропология».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Современная антропология»

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостное представление о человеке как биологическом виде, его месте в систематике животного мира, сходствах и отличиях от прочих животных.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.1. Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач УК-1.3. Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения УК-1.5. Планирует деятельность с учетом поставленных целей собственного жизненно-образовательного маршрута в сообществах различного типа	Знать: Систематику гоминид, отличительные особенности анатомии, половозрастные особенности и социальную составляющую жизнедеятельности Homo Sapiens Sapiens Уметь: Работать с источниками информации, разделяя на основе полученных знаний научные и лженаучные представления о жизнедеятельности Homo Sapiens Sapiens Владеть: навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими различные анатомические и физиологические особенности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современная антропология» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы

(контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Предмет и история антропологии	Историческая справка. Важнейшие открытия и ошибки в антропологии. Современные представления.
2	Антропогенез	Эволюция гоминид. Изменение морфологии и анатомии гоминид с переходом к прямохождению и овладением ручным трудом.
3	Расоведение	Расселение гоминид по планете. Дальнейшая эволюция групп гоминид. Образование рас.
4	Морфология человека	Современные критерии морфологии человека.
5	Социальная антропология	Развитие человека в обществе. Социальная эволюция.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Предмет и история антропологии

Тема 2. Антропогенез

Тема 3. Расоведение

Тема 4. Морфология человека

Тема 5. Социальная антропология

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Предмет и история антропологии – история открытий и ошибок, разбор мистификаций.

Тема 2. Антропогенез – построение древа гоминид.

Тема 3. Расоведение – морфологические особенности рас, метисы.

Тема 4. Морфология человека – критерии нормальной морфологии человека.

Тема 5. Социальная антропология – развитие человека вне социума, феральные люди.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- работу с конспектами лекций; в ходе выполнения конспектов рекомендуется оставлять поля, на которых в ходе самостоятельной работы можно делать пометки.
- выполнение домашних заданий по составлению схем, докладов, кнфографик, концепт-карт и пр.
- подготовку к защите лабораторных работ, включающая изучение морфологии и расположение органов относительно друг друга в организме человека.
- подготовку к текущему и итоговому контролю.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. Основные положения и принципы анатомической науки. Опорно-двигательная система.	УК-1	Заполнение конспекта, тест
Тема 2. Спланхнология. Пищеварительная система.	УК-1	Заполнение конспекта, тест
Тема 3. Спланхнология. Дыхательная система.	УК-1	Заполнение конспекта, тест
Тема 4. Спланхнология. Мочеполовая система	УК-1	Заполнение конспекта, тест
Тема 5. Система органов кровообращения. Лимфатическая система.	УК-1	Заполнение конспекта, тест
Тема 6. Эндокринная система	УК-1	Заполнение конспекта, тест
Тема 7. Нервная система.	УК-1	Заполнение конспекта, тест

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Эволюционный подход к происхождению человека.
2. Место человека в системе животного мира.
3. Пути и сроки дивергенции приматов.
4. Характеристика Ранних гоминид (преавстралопитековых).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Что в дословном переводе означает термин "антропология", кем он был впервые применен и в каком значении?
2. В чем качественное отличие идей эволюционизма середины XIX в. от предшествующих им концепций развития материи и жизни?
3. Что является предметом биологической антропологии, какие задачи ставит перед собой эта наука?
4. Какие наиболее общие разделы можно выделить в рамках биологической антропологии? В чем заключается логика такого подразделения? Насколько жестким

следует считать это разделение?

5. Как можно сопоставить понятия "популяция", "генеральная совокупность" и "выборка"?

6. Что такое вариационный ряд признака, какие признаки обладают таким рядом? Что такое нормальное распределение, какие другие формы распределения Вам известны? Какие основные показатели используются для описания внутригрупповой изменчивости?

7. Что такое хронологический график и в каких целях его строят? Какие типы картирования вам известны и чем они отличаются?

8. Как соотносятся между собой религиозные, философские и научные концепции происхождения человека?

9. Чем современная научная точка зрения на происхождение человека принципиально отличается от иных взглядов на эту проблему?

10. Какое систематическое положение занимает современный человек в кругу других живых организмов?

11. Приведите отличия и сходство приматов и человека (биологические и небιологические). Какая "грань" отделяет человека от обезьяны?

12. Что такое "гоминидная триада", какие другие биологические и небιологические признаки можно считать уникальными для гоминид?

13. В какой последовательности возникали биологические и поведенческие особенности современного человека?

14. Кого считают предками современного человека с позиций эволюционной биологии? (При ответе постарайтесь рассмотреть разные гипотезы).

15. В чем заключаются концепции моно- и полицентризма, почему в данный момент они считаются равноправными?

16. В чем заключается стадιальная гипотеза происхождения человека? Какие другие концепции выдвигает современная антропология?

17. Как можно исследовать поведение предшественников человека? Чем поведение современного человека отличается от поведения ископаемых людей разных эпох?

18. Концепции расы - различия подходов, различия результатов.

19. Социальные и биологические корни расизма.

20. Возникновение рас - вопросы и открытия.

21. О возрастной динамике расовых признаков.

22. История расовых классификаций.

23. Расы мира - краткий обзор.

24. К вопросу о роли метисации и изоляции в возникновении рас.

25. Новые расы - возникновение рас.

26. Раса и характер.

27. Что является предметом изучения этнической антропологии?

28. Что такое этнос? Как соотносятся две разнородные категории - популяция и этнос?

29. В каких отношениях находятся биологические (антропологические) признаки и этнические определители?

30. По каким признакам антропологи изучают этническую историю?

31. Какие исторические события позволяют наиболее четко фиксировать изучение антропологического материала?

32. По какому плану (в общих чертах) проводятся работы в области этнической антропологии?

33. Что такое генетико-автоматические процессы? Какие их разновидности Вам известны?

34. Почему исследование демографических параметров населения и

структурированности популяции важно для полноценных антропологических исследований?

35. Какими общими закономерностями характеризуется процесс онтогенетического развития человека?

36. Что такое паспортный возраст? Что такое биологический возраст человека и по каким критериям мы можем о нем судить?

37. Какие факторы влияют на развитие зубной, скелетной и репродуктивной систем человека?

38. Что понимается под акселерацией и ретардацией развития индивида?

39. Что понимается под эпохальным изменением темпов развития?

40. Что Вам известно о факторах эпохальной акселерации и ретардации (гипотезы, предположения, Ваше мнение)? К каким последствиям приводит эпохальная акселерация?

41. Каковы принципы выделения конституциональных типов? По каким признакам выделяют конституциональные типы? Какие конституциональные схемы Вы знаете?

42. Как связана конституция с психикой человека? Как можно использовать знания о конституции в медицине?

43. В чем заключается разница между адаптацией на генотипическом уровне и быстрыми приспособительными фенотипическими реакциями? Вам приходилось когда-нибудь сталкиваться с их проявлением?

44. Что такое физиологический стресс? Как соотносятся понятия "стрессор" и "экологический фактор"?

45. Что такое ведущий фактор среды? (Приведите примеры.) Какие из физиологических или биохимических признаков имеют четкую географическую приуроченность?

46. Что такое адаптивный тип человека? Какие адаптивные типы вам известны?

47. Каковы основные особенности питания населения разных климатических зон?

48. Что такое активная и пассивная адаптация, как она связана с онтогенетической изменчивостью человека?

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать	отлично	зачтено	86-100

		проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Антропология : учебное пособие / И.Е. Лукьянова, В.А. Овчаренко ; под ред. д-ра мед. наук, проф. Е.А. Сигиды. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 240 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019780-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2137075>
2. Ульянова, С. Б. Культурная антропология : учебное пособие / С. Б. Ульянова. - Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. - 102 с. - ISBN 978-5-7422-6901-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2131025>
3. Клягин, Н. В. Современная антропология : учебное пособие / Н. В. Клягин. - Москва : Логос, 2020. - 624 с. - ISBN 978-5-98704-658-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213735>
4. Добренчиков, В. И. Социальная антропология : учебник / В.И. Добренчиков, А.И. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 688 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018612-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2020558>

Дополнительная литература

1. Фомина, Е. В. Физическая антропология: дыхание, кровообращение, иммунитет : учебное пособие по физиологии для бакалавриата / Е. В. Фомина, А. Д. Ноздрачев. - 2-е изд. - Москва : МПГУ, 2017. - 188 с. - ISBN 978-5-4263-0480-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1341054>
2. Кравченко, А. И. Социокультурная антропология : учебник / А.И. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 333 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/text-book_5996a11ad0a2c6.90502633. - ISBN 978-5-16-012944-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1545560>
3. Калмин, О. В. Медицинская антропология : учебное пособие / О.В. Калмин, Т.Н. Галкина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 411 с. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1031598. - ISBN 978-5-16-015414-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1897677>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные методы исследования экосистем»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

Профиль: «Фундаментальная и прикладная биология»

Лист согласования

Составитель: Гришанова Юлия Николаевна, к.б.н. доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № от «__» _____ 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Современные методы исследования экосистем».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины (модуля) – «Прикладная экология»

Целью освоения дисциплины «Современные методы исследования экосистем» является ознакомление бакалавров с основами современной методологии экологических исследований.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ПК-4; ПК-5; ПК-6

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	знать: - теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения животных и растительных организмов и их сообществ в водных и наземных экосистемах; - методы проведения экологических исследований наземных и водных экосистем; - современные достижения в области методологии исследований биологического разнообразия; - роль методологии экологических исследований для сохранения биологического разнообразия. уметь: - проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера; - планировать комплексные исследования компонентов биологического разнообразия; - решать проблемы подбора адекватных методов исследования компонентов биологического разнообразия; - применять основные методы зоологических исследований в рамках конкретных эколого-хозяйственных ситуаций. владеть: - основами теории и практики методологии экологических исследований; - комплексом лабораторных и
ПК-5 Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и	ПК-5.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы ПК-5.2 Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5.3 Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	

лабораторных биологических исследований		полевых методов экологических исследований; - методами оценки антропогенного воздействия на экосистемы; - методами планирования мероприятий по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов; - методами поддержания устойчивости экосистем и сохранения биологического разнообразия.
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01.04 «Современные методы исследования экосистем» представляет собой дисциплину модуля по выбору дополнительной квалификации.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Тема № 1. Общее представление о методах экологических исследований. Характеристика понятия биологического разнообразия	Общее представление о методах экологических исследований. Характеристика понятия биологического разнообразия. Современные определения методологии биологической науки. Методы полевой зоологии: полевые наблюдения, учетные работы, лабораторные и полевые эксперименты, моделирование. Математическое моделирование. Биологическое разнообразие, его составляющие, значение для поддержания устойчивости экосистем.
	Тема № 2. Характеристика методов исследования водных экосистем.	Характеристика методов исследования водных и наземных экосистем. Орудия и техника лова. Особенности методов изучения водных беспозвоночных и позвоночных животных. Анализ возможностей и проблем в методологии изучения водных животных. Полный биологический анализ рыб. Методы сбора и исследования водных и околководных растительных сообществ
	Тема № 3. Характеристика методов исследования наземных экосистем.	Характеристика методов исследования наземных экосистем. Особенности методов изучения наземных позвоночных животных. Анализ возможностей и проблем в методологии изучения наземных животных. Учеты численности: маршрутные, площадные, точечные. Авиачеты. Методы изучения питания. Дистанционные методы изучения. Изучение следов деятельности животных в зимний и летний периоды. Тропление. Геоботанические методы исследования растительных сообществ.
	Тема № 4. Организация полевых исследований. Методы сбора и обработки первичной информации. Способы камеральной обработки.	Организация полевых исследований. Методы сбора и обработки первичной информации. Методология планирования и организации полевых исследований водных и наземных животных. Методы сбора первичной

		зоологической и ботанической информации. Учеты численности: маршрутные, площадные, точечные. Авиачеты. Методы изучения питания. Дистанционные методы изучения. Изучение следов деятельности животных в зимний и летний периоды. Тропление. Способы камеральной обработки.
	Тема № 5. Экологический мониторинг, ОВОС. Биоиндикация и биотестирование.	Методы экологического мониторинга, ОВОС и экологической экспертизы. Методы контроля, биоиндикация и биотестирование. Сбор и обработка первичной информации.
	Тема № 6. Методы оценки и анализа биологического разнообразия	Методы анализа данных по биологическому разнообразию. Измерение и оценка биологического разнообразия. Параметры биологического разнообразия (альфа-разнообразие). Модели ранговых распределений. Индексы биоразнообразия. Анализ бета-разнообразия: сравнение, сходство, соответствие сообществ. Показатели сходства, основанные на мерах разнообразия. Основные индексы общности для видовых списков. Индекс общности для количественных данных. Графический анализ бета-разнообразия. Неориентированные и ориентированные графы. Плеяды Терентьева. Дендрограмма (кластерный анализ). Сравнительный анализ индексов разнообразия. Рекомендации для анализа данных по разнообразию видов.
	Тема № 7. Экологическая экспертиза природных экосистем и технологических проектов. Региональные экологические проблемы и методические особенности их изучения.	Сбор и обработка первичной информации для целей экологической экспертизы природных экосистем и технологических проектов. Методические особенности изучения антропогенного влияния на виды и сообщества различных форм освоения природных территорий.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1. Общее представление о методах экологических исследований. Характеристика понятия биологического разнообразия Общее представление о методах экологических исследований. Характеристика понятия биологического разнообразия. Современные определения методологии биологической науки.

Тема № 2. Характеристика методов исследования водных экосистем. Характеристика методов исследования водных и наземных экосистем. Орудия и техника лова. Особенности методов изучения водных беспозвоночных и позвоночных животных. Анализ возможностей и проблем в методологии изучения водных животных. Методы сбора и исследования водных и околотовных растительных сообществ

Тема № 3. Характеристика методов исследования наземных экосистем. Особенности методов изучения наземных позвоночных животных. Анализ возможностей и проблем в методологии изучения наземных животных. Геоботанические методы исследования растительных сообществ.

Тема № 4. Организация полевых исследований. Методы сбора и обработки первичной информации. Способы камеральной обработки. Организация полевых исследований. Методы сбора и обработки первичной информации.

Тема № 5. Методы экологического мониторинга, ОВОС и экологической экспертизы. Методы контроля, биоиндикация и биотестирование. Сбор и обработка первичной информации.

Тема № 6. Методы оценки и анализа биологического разнообразия Методы анализа данных по биологическому разнообразию. Измерение и оценка биологического разнообразия. Параметры биологического разнообразия (альфа-разнообразие). Сравнительный анализ индексов разнообразия. Рекомендации для анализа данных по разнообразию видов.

Тема № 7. Экологическая экспертиза природных экосистем и технологических проектов. Региональные экологические проблемы и методические особенности их изучения.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Экологический анализ наземной фауны позвоночных Калининградской области
2. Биометрический анализ мелких грызунов коллекции ВШЖС
3. Полный биологический анализ пробы балтийского шпрота
4. Оценка состояния водной среды по стабильности развития и флуктуирующей асимметрии карася
5. Методы оценки и анализа биологического разнообразия на примере орнитофауны Калининграда
6. ОВОС природных экосистем и технологических проектов. Ботанический сад БФУ им. И. Канта

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ (*при наличии*): не предусмотрены.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Тематика самостоятельных работ

№ п/п	Наименование темы
1.	Актуальность и основные методы изучения водных беспозвоночных (морские моллюски)
2.	Актуальность и основные методы изучения водных беспозвоночных (пресноводные моллюски)
3.	Актуальность и основные методы изучения водных беспозвоночных (кишечнополостные)
4.	Актуальность и основные методы изучения водных беспозвоночных (ракообразные)
5.	Беспозвоночные животные как биоиндикаторы (методы и сфера использования)
6.	Основные методы изучения и регуляции численности водных млекопитающих, наносящих урон хозяйственным объектам человека (бобры).
7.	Методы изучения и регуляции численности видов-переносчиков опасных заболеваний.

8.	Экологические методы ведения охотничьего хозяйства (на примере копытных).
9.	Основные методы изучения, охраны и восстановления редких и исчезающих видов животных.
10	Актуальность и основные методы изучения наземных беспозвоночных (на примере насекомых).
11	ООПТ Калининградской области как основа сохранения биологического разнообразия (на примере животных)
12	Красная книга Калининградской области как основа сохранения биологического разнообразия (на примере животных)
13	Актуальность, основные методы учета, изучения и регуляции грызунов в условиях городов.
14	Основные методы изучения колониальных поселений птиц
15	Основные методы изучения паразитофауны позвоночных животных
16	Основные методы изучения паразитофауны беспозвоночных животных
17	Опыты на животных: за и против.
18	Этологические наблюдения за млекопитающими в неволе.
19	Этологические наблюдения за млекопитающими в естественной среде.
20	Роль зоопарков в сохранении биологического разнообразия.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Общее представление о методах экологических исследований. Характеристика понятия биологического разнообразия	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение письменного задания, опрос
Тема № 2. Характеристика методов исследования водных экосистем.	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение письменного задания, опрос
Тема № 3. Характеристика методов исследования наземных экосистем.	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Подготовка доклада, опрос
Тема № 4. Организация полевых исследований. Методы сбора и обработки первичной информации. Способы камеральной обработки.	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение письменного задания, тестирование
Тема № 5. Экологический мониторинг, ОВОС. Биоиндикация и биотестирование.	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение письменного задания, тестирование
Тема № 6. Методы оценки и анализа биологического разнообразия	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение письменного задания, контрольная работа
Тема № 7. Экологическая экспертиза природных экосистем и технологических проектов. Региональные экологические проблемы и методические особенности их изучения.	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Какой из методов экологических исследований является основным, позволяет исследователю по возможности не вмешиваясь в естественный ход событий, судить об истинном характере изучаемого явления?

- 1) эксперимент;
- 2) моделирование;
- 3) наблюдение в искусственных условиях;
- 4) наблюдение в естественных условиях.

2. В основе методов биоиндикации состояния окружающей среды лежит применение:

- 1) организмов, чувствительных к изменениям условий среды;

- 2) синантропных видов;
- 3) видов, устойчивых к загрязнению.
- 3. Слежение за перемещением стада оленей в естественных условиях с помощью вживленных в тело животных миниатюрных радиопередатчиков является:**
 - 1) наблюдением 2) экспериментом 3) моделированием
- 4. Регистрация числа особей в стаде кабанов после введения интенсивной подкормки является:**
 - 1) методом экологического моделирования 2) экологическим экспериментом
 - 3) наблюдением
- 5. Биологическое разнообразие - это**
 - 1) существование многочисленных видов растений и животных
 - 2) непереносимое условие для выживания человека.
 - 3) число видов живых организмов, обитающих на единице площади суши или объема водоёма.
- 6. Система долговременных наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это ...**
 - 1) экологический мониторинг; 2) экологическая экспертиза;
 - 3) экологическое прогнозирование; 4) экологическое нормирование.
- 7. К объектам глобального мониторинга относятся ...**
 - 1) агроэкосистемы; 2) животный и растительный мир;
- 8. Государственная экологическая экспертиза должна проводиться...**
 - 1) до принятия решений о реализации объекта;
 - 2) до официальной сдачи объекта заказчику;
 - 3) до пуска объекта в эксплуатацию;
 - 4) до проведения общественной экологической экспертизы.
- 9. Какие организмы могут быть использованы для биоиндикации потребляемой воды?**
 - 1) эдафобионты; 2) гигробионты; 3) гидробионты; 4) галиобионты.
- 10. бета - разнообразие - это:**
 - 1) – разнообразие внутри местообитания или одного сообщества.
 - 2) – разнообразие между местообитаниями.
 - 3) – разнообразие в обширных регионах биомы, континента, острова и т. д.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

- 1. Дайте характеристику общих принципов экологических исследований.
- 2. Охарактеризовать основные методы полевой зоологии.
- 3. Дайте характеристику основных методов изучения водных беспозвоночных животных.
- 4. Дайте характеристику основных методов изучения водных позвоночных животных.
- 5. Дайте характеристику основных методов изучения наземных беспозвоночных животных.
- 6. Дайте характеристику основных методов изучения наземных позвоночных животных.

7. Биологическое разнообразие, его составляющие, значение для поддержания устойчивости экосистем.
8. Методы анализа данных по биологическому разнообразию. Измерение и оценка биологического разнообразия.
9. Параметры биологического разнообразия (альфа-разнообразие). Модели ранговых распределений. Индексы биоразнообразия.
10. Анализ бета-разнообразия: сравнение, сходство, соответствие сообществ. Показатели сходства, основанные на мерах разнообразия.
11. Основные индексы общности для видовых списков. Индекс общности для количественных данных.
12. Графический анализ бета-разнообразия. Неориентированные и ориентированные графы. Плеяды Терентьева.
13. Дендрограмма (кластерный анализ).
14. Сравнительный анализ индексов разнообразия.
15. Применение методов изучения биологии отдельных видов и сообществ в условиях различных форм природопользования: лесопользование.
16. Применение методов изучения биологии отдельных видов и сообществ в условиях различных форм природопользования: сельскохозяйственная деятельность.
17. Применение методов изучения биологии отдельных видов и сообществ в условиях различных форм природопользования: добыча полезных ископаемых, торфодобыча.
18. Методы экологического мониторинга, ОВОС и экологической экспертизы.
19. Методы контроля, биоиндикация и биотестирование. Сбор и обработка первичной информации.
20. Экологическая экспертиза состояния природных экосистем и технологических проектов: принципы, модели, критерии оценки.
21. Методология планирования и организации полевых исследований водных и наземных животных.
22. Методические особенности изучения антропогенного влияния на виды и сообщества различных форм освоения природных территорий.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельн</i>	отлично	зачтено	86-100

		о принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельных найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Кузнецов, Л. М. Экология [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для прикладного бакалавриата/ Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев; С.-Петерб. гос. эконом. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 280 с.: ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-9916-5402-9:
2. Егоренков Л. И. Охрана окружающей среды [Электронный учебник] : учебное пособие / Л. И. Егоренков. - ИНФРА-М, 2020. - 1 on-line, 248 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1117754>
3. Бродский, А. К. Биоразнообразие [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ А. К. Бродский. - Москва: Академия, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 286, [1] с.: ил., рис.. - (Высшее профессиональное образование). - (Бакалавриат). - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-8821-1: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

Дополнительная литература

1. Дмитриев, В.В. Прикладная экология: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ В.В. Дмитриев, А.И.Жиров, А.Н. Ласточкин.- М.: Академия, 2008.- 608 с. [7] с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 593-596. - ISBN 978-5-7695-4196-4: 503.36, 503.36, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)
2. Булгаков, Д. Б. Прикладная экология: учеб.-метод. пособие/ Д. Б. Булгаков, Г. В. Гришанов, Ю. Н. Гришанова; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2006. - 51 с. - Библиогр.: с.51 (6 назв.). Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 12: УБ(10), ИБО(1), НА(1) Свободны / free: УБ(10), ИБО(1), НА(1)
3. Анисимов, А. П. Экологическое право России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для прикладного бакалавриата/ А. П. Анисимов, А. Я. Рыженков, С. А. Чаркин. - 6-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 340 с.. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-04960-2: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1) Свободны / free: ЭБС Юрайт(1)
4. Охрана окружающей среды [Электронный ресурс]/ под ред. Я. Д. Вишнякова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 284 [2] с.: рис., табл.. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 271-276. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-4468-0661-4: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

Нормативные документы

5. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г.
6. Федеральные законы:
7. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в ред. от 26.06.2007)
8. Федеральный закон от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»
9. Федеральный закон Российской Федерации от 4 мая 1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (в редакции 31 декабря 2005г.).

Государственные стандарты:

10. ГОСТ 17.0.0.02-79. Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод почвы. Основные положения.
11. ГОСТ 17.1.3.05-82. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.
12. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
13. ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
14. Законы и нормативные акты Калининградской области.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении
образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления
образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с

возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сравнительная анатомия позвоночных животных»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Астафьева Тамара Валерьевна, к.б.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Сравнительная анатомия позвоночных животных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1.Наименование дисциплины: «Сравнительная анатомия позвоночных животных».

Цель изучения дисциплины: ознакомить обучающихся с общими закономерностями анатомического строения и развития органов и систем органов позвоночных животных, их эволюционными изменениями, показать единство анатомии позвоночных животных и обусловленность различий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.3: Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: фундаментальные основы анатомии позвоночных животных. особенности морфофизиологической организации Хордовых. Уметь: использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских сравнительно-анатомических работ. правильно пользоваться анатомическими инструментами при препарировании трупов животных. использовать модельные виды для проведения сравнительно-анатомических экспериментов Владеть: знаниями по сравнительной, эволюционной и функциональной анатомии систем органов позвоночных животных разных таксономических групп. навыками функционального подхода при описании морфологических структур. навыками практического сравнительного изучения эволюционных изменений систем органов у систематически разных групп позвоночных животных.
ПК-6: Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2: Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3: Использует все основные технические средства поиска научно-	Знать: происхождение и эволюцию позвоночных. многообразие морфоэкологических адаптаций Хордовых. Уметь: проводить сравнительно-анатомический анализ строения органов и уметь сформулировать и обосновать выводы. определять по особенностям строения видовую и возрастную принадлежность органов.

	биологической информации	Владеть: навыками в области сравнительной и эволюционной морфологии позвоночных животных. навыками по самостоятельной работе с литературой для поиска информации по особенностям анатомии позвоночных животных разных классов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сравнительная анатомия позвоночных животных» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки обучающихся, формируемого участниками образовательных отношений

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, практикумы, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. Общий план строения позвоночного животного	Предмет и задачи сравнительной анатомии позвоночных животных. Основные этапы и направления развития сравнительной анатомии позвоночных. Сравнительный метод как основа для развития новых направлений в зоологии

		позвоночных. Идеи единства плана строения в работах И. В. Гете, Ж. Сент-Илера, Л. Окена, Р. Оуэна. Функциональная анатомия и проблема соотношения формы и функции (Ф. Вик д'Азир, Ж. Кювье, Ж.-Б. Ламарк). Аналогия и гомология в представлениях Ж. Сент-Илера, Р. Оуэна, Э. Геккеля. Критерии гомологии. Биогенетический закон, теория филэмбриогенезов. Эволюционная морфология А. Н. Северцова и И. И. Шмальгаузена. А. Н. Северцов о методе тройного параллелизма. Типизация филогенетических изменений органов и их функций по А. Н. Северцову. Краткий систематический обзор групп позвоночных. Общий план строения позвоночных.
2	Основные соматические структуры позвоночных животных	Тройственность эмбриональных источников кожи позвоночных. Типы кожных желез (моноптихиальные, полиптихиальные, апокриновые, эккриновые). Роговые и костные образования кориума. Типизация чешуи у рыб. Теории происхождения костных чешуй (Гудрича, лепидомориальная Э. Стеншио и Т. Орвига). Образования эпидермиса (рамфотека, перья, волосы, когти, ногти, копыта). Развитие и функциональные свойства хорды. Эмбриональное развитие позвоночника. Работы Х. Шауинсланд, Х. Гадова и А. Ремане (теория диплоспондии). Теория В.Г. Борхвардта. Особенности строения позвоночника в различных классах позвоночных (отделы, атлант, эпистрофей, ребра, грудина). Работы И.И. Шмальгаузена. Эмбриогенез мозгового черепа. Проблема метамерии головы. Общность строения мозгового черепа у водных позвоночных. Роль подвижности атмосферноидного отдела черепа у хрящевых и кистеперых рыб. Закон анизомеризации Уиллистона. Гомология костей крыши черепа у водных и наземных позвоночных. Теория Уэстолла, ее сторонники и противники (Ф. Паррингтон, М. А. Шишкин, И. И. Шмальгаузен, Дж. Севе-Сёдерберг, Н. С. Лебедкина). Эмбриогенез висцерального

		черепа. Типология строения висцерального черепа. Изменение подвижности челюстной дуги и механизмы его обеспечения у позвоночных. Особенности висцерального скелета у энто- и эктобранихат. Эволюция черепа у лучеперых рыб. Представления Э. Ярвика и Х. Бьерринга. Висцеральный череп тетрапод. Особенности строения ротового аппарата. Понятие кинетизма черепа и его типология. Скелет непарных плавников. Ундулирующий и скомброидный типы движения. Типы хвостовых плавников. Скелет парных конечностей. Происхождение парных плавников (теория К. Гегенбаура, теория боковой складки, теория Грегори). Строение парных конечностей и их поясов у тетрапод. Возникновение пятипалой конечности. Работы К. Гегенбаура, Х. Клаача, К. Рабля. Представления А. Н. Северцова, И. И. Шмальгаузена, А. Н. Дружинина. Взгляды А. Ромера, У. Грегори, Дж. Ракофа. Мускулатура. Классификация мышечной ткани. Поперечнополосатая мускулатура и её свойства. Эпаксиальная и гипаксиальная мускулатура анемий и амниот. Гипобранихальная мускулатура позвоночных. Мускулатура конечностей и их поясов. Глазные мышцы позвоночных. Висцеральная мускулатура.
3	Основные висцеральные структуры позвоночных животных	Анатомическое строение органов ротоглотки у хордовых животных разных классов. Строение пищевода, желудка, толстого и тонкого отделов кишечника, застенных желез у позвоночных животных разных классов. Анатомические особенности органов желудочно-кишечного тракта в связи с типом питания (растительноядные, плотоядные). Филогенетические преобразования отделов пищеварительной системы хордовых. Преобразование пищеварительной системы в процессе филогенеза. Жаберное дыхание: виды и строение жабр, механизмы жаберного дыхания у первичноводных. Филогенез системы органов дыхания позвоночных

		животных. Анатомическое строение носовой полости, гортани, трахеи, легких у позвоночных животных разных классов. Механизмы дыхания позвоночных животных разных классов. Филогенез системы органов мочеотделения. Головная, промежуточная и тазовая почки, их протоки. Строение и особенности функционирования почки у позвоночных животных разных классов. Протоки системы органов мочеотделения, их связь с системой органов размножения. Филогенез системы органов размножения, его связь с развитием системы органов моче выделения. Половая система самок позвоночных животных разных классов, строение яичника, яйцеводов. Половая система самцов позвоночных животных разных классов.
4	Нервно-гуморальная регуляция организма позвоночного животного	Особенности строения и функций отделов головного мозга. Преобразования больших полушарий, древняя, старая, новая кора. Черепномозговые нервы у позвоночных животных разных классов. Строение спинного мозга, особенности отхождения и ветвления спинномозговых нервов. Вегетативная (автономная) нервная система: особенности у позвоночных животных разных классов. Анатомическое строение и функционирование сердца у позвоночных животных разных классов. Строение стенок сердца. Сосуды, приносящие кровь к сердцу и от сердца. Основные сосуды кругов кровообращения. Образование и ветвление аорты. Кровоснабжение головного мозга. Артерии конечностей. Основные вены организма позвоночных животных разных классов. Лимфатическая система, её функции и строение у позвоночных животных разных классов.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

- Тема 1. Введение. Общий план строения позвоночного животного.
- Тема 2. Кожа и ее производные у позвоночных животных.
- Тема 3. Скелет позвоночных животных, отделы, особенности развития и строения.
- Тема 4. Мускулатура позвоночных животных.
- Тема 5. Пищеварительная система позвоночных животных.
- Тема 6. Дыхательная система позвоночных животных.
- Тема 7. Мочеполовая система позвоночных животных.
- Тема 8. Кровеносная система позвоночных животных.
- Тема 9. Нервная система позвоночных животных.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Строение полного костного сегмента и его редукция у позвоночных разных классов.
2. Формирование элементов позвонка в филогенезе хордовых. Происхождение первых шейных позвонков.
3. Формирование челюстного аппарата в филогенезе хордовых.
4. Преобразование висцеральных дуг в филогенезе хордовых.
5. Преобразование скелета пояса и свободной грудной конечности и постановка звеньев свободной конечности в связи с типом движения.
6. Преобразование скелета пояса и свободной тазовой конечности и постановка звеньев свободной конечности в связи с типом движения.
7. Особенности локомоции тетрапод разных таксономических групп в связи со строением скелета.
8. Формирование и преобразование висцеральной мускулатуры хордовых в онто- и филогенезе.
9. Установление гомологии мышц позвоночных животных.
10. Распределение мышечной массы по отделам и областям тела у позвоночных разных таксономических групп.
11. Особенности строения и функций больших полушарий головного мозга у позвоночных разных классов.
12. Сравнительно-анатомическая характеристика сердца позвоночных разных классов.
13. Особенности сосудов кругов кровообращения в связи с типом дыхания.
14. Филогенетические преобразования жаберных артериальных дуг у позвоночных.
15. Лимфатическая система: особенности ее строения и функций у позвоночных разных классов.
16. Особенности формирования серозных полостей и оболочек у позвоночных разных классов.
17. Приспособления системы органов пищеварения к рациону с большим содержанием целлюлозы у позвоночных разных таксономических групп.
18. Принципы и механизмы жаберного дыхания.
19. Образование в филогенезе и разнообразие строения легких у позвоночных разных классов.
20. Система органов выделения: филогенез, особенности функции у хордовых разных классов.
21. Приспособления к живорождению у самок позвоночных разных классов.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Введение. Общий план строения позвоночного животного	Сравнительная характеристика представителей разных подтипов Хордовых
2	Основные соматические структуры позвоночных животных	Кожа и ее производные Сравнительный обзор скелета Хордовых Мускулатура, сравнительный обзор мускулатуры Хордовых
3	Основные висцеральные структуры позвоночных животных	Сравнительный обзор пищеварительной системы Хордовых Сравнительный обзор дыхательной системы Хордовых Сравнительный обзор мочеполовой системы Хордовых
4	Нервно-гуморальная регуляция организма позвоночного животного	Сравнительный обзор нервной системы Хордовых Сравнительный обзор кровеносной системы Хордовых

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение. Общий план строения позвоночного животного. Кожа и ее производные у позвоночных животных. Скелет позвоночных животных, отделы, особенности развития и строения. Мускулатура позвоночных животных. Пищеварительная система позвоночных животных. Дыхательная система позвоночных животных. Мочеполовая система позвоночных животных. Кровеносная система позвоночных животных. Нервная система позвоночных животных.

2. Практические занятия проводятся в виде семинаров, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на семинар). Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

3. На лабораторных занятиях студенты осваивают методы изучения животных и работают непосредственно с объектами изучения. По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, план работы, результаты и выводы.

Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам.

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение. Общий план строения позвоночного животного	ПК-4 ПК-6	Опрос, контрольная работа
Основные соматические структуры позвоночных	ПК-4 ПК-6	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
животных		
Основные висцеральные структуры позвоночных животных	ПК-4 ПК-6	Опрос, контрольная работа
Нервно-гуморальная регуляция организма позвоночного животного	ПК-4 ПК-6	Опрос, контрольная работа
Итоговый контроль по дисциплине	ПК-4 ПК-6	Экзамен

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые контрольные задания

Вопросы к коллоквиуму 1:

1. Эмбриональное развитие ланцетника (из олиголецитальных яиц)
2. Эмбриональное развитие амфибий (из мезолецитальных яиц)
3. Эмбриональное развитие рептилий и птиц (из полилецитальных яиц)
4. Эмбриональное развитие млекопитающих (из олиголецитальных яиц)
5. Строение кожи. Кожные железы
6. Производные кориума и эпидермиса
7. Перьевой покров птиц и шерстный (волосистой) покров млекопитающих
8. Хорда и позвоночник у разных классов Хордовых
9. Мозговой череп у разных классов Хордовых
10. Висцеральный череп у разных классов Хордовых
11. Изменение скелета парных и непарных конечностей и их поясов Хордовых
12. Изменение мышечной системы Хордовых животных

Вопросы к коллоквиуму 2:

1. Развитие органов пищеварения у Позвоночных
2. Особенности дыхания водных и наземных Позвоночных
3. Особенности организации кровообращения в эволюционном ряду Хордовых
4. Лимфатическая система Позвоночных
5. Строение головного мозга у разных классов Хордовых
6. Периферическая и вегетативная нервная система Позвоночных
7. Первичночувствующая рецепция: органы обоняния и зрения Позвоночных
8. Вторичночувствующая рецепция: органы боковой линии, равновесия, слуха, вкуса и осязания Позвоночных
9. Эндокринные железы Позвоночных
10. Эволюционные изменения органов выделения Позвоночных
11. Изменения репродуктивной системы в эволюционном ряду Хордовых

Типовые задачи.

1. Соединение костей осевого скелета позвоночных животных разных классов.
2. Первичные и вторичные кости в составе черепа позвоночных животных разных классов.
3. Строение непарных плавников. Соединение костей грудного пояса и верхней конечности
4. Соединение костей тазового пояса и нижней конечности
5. Преобразование висцеральной мускулатуры головы и шеи
6. Функциональные группы мышц грудного пояса позвоночных
7. Функциональные группы мышц тазового пояса позвоночных
8. Черепномозговые нервы.
9. Особенности клапанного аппарата сердца позвоночных
10. Особенности строения и функций лимфатической системы позвоночных животных разных классов
11. Особенности строения и функционирования зубного аппарата позвоночных животных разных классов
12. Особенности строения и функционирования желудка в связи с типом питания позвоночных животных
13. Особенности строения и функционирования кишечника в связи с типом питания позвоночных животных
14. Дополнительные органы местного и диффузного дыхания первичноводных хордовых
15. Механизмы вентиляции легких у позвоночных разных классов
16. Строение дыхательных путей и органов дыхания у животных в различных классах
17. Строение органов выделения у животных различных классов.
18. Протоки системы органов выделения животных разных классов
19. Особенности строения Мюллеровых протоков при яйцеживорождении и живорождении

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Основные этапы и направления развития сравнительной анатомии позвоночных.
2. Краткий систематический обзор групп позвоночных
3. Общая организация позвоночных.
4. Строение кожи, её генезис у различных групп животных.
5. Типы кожных желез (моноптихиальные, полиптихиальные, апокриновые, эккриновые).
6. Роговые и костные образования корiumа.
7. Образования эпидермиса
8. Эмбриональное развитие позвоночника.
9. Особенности строения позвоночника в различных классах позвоночных (отделы, атлант, эпистрофей, ребра, грудина).
10. Общность строения мозгового черепа
11. Понятие кинетизма черепа и его типология.
12. Скелет пояса конечностей и его эволюция.
13. Осевой скелет, генезис в процессе эволюции у различных групп животных.
14. Мускулатура позвоночных.
15. Мускулатура конечностей
16. Мускулатура конечностей и их поясов.
17. Глазные мышцы позвоночных.
18. Висцеральная мускулатура
19. Понятие организм и орган.
20. Прогресс, регресс и специализация органов.
21. Индивидуальные и физиологические корреляции.
22. Общая характеристика органов пищеварения у позвоночных.

23. Филогенетические преобразования отделов пищеварительной системы хордовых.
24. Преобразование пищеварительной системы в процессе филогенеза.
25. Филогенез системы органов дыхания позвоночных животных.
26. Типы дыхания, развитие системы в процессе эволюции.
27. Механизмы дыхания позвоночных животных разных классов.
28. Выделительная система у различных групп животных.
29. Филогенез системы органов мочеотделения.
30. Филогенез системы органов размножения, его связь с развитием системы органов мочевыделения.
31. Половая система самок позвоночных животных разных классов, строение яичника, яйцеводов.
32. Половая система самцов позвоночных животных разных классов.
33. Половая система и размножение у различных групп животных.
34. Строение спинного мозга, особенности отхождения и ветвления спинномозговых нервов.
35. Обзор строения головного мозга в различных классах.
36. Функциональная дифференцировка отделов центральной нервной системы.
37. Нервная система позвоночных.
38. Органы чувств и их развитие у различных групп животных.
39. Органы восприятия химического раздражения.
40. Органы кровообращения позвоночных животных.
41. Лимфатическая система, ее функции и строение у позвоночных животных разных классов.
42. Ароморфоз и адаптация как основные направления эволюции.
43. Дивергенция, конвергенция.
44. Необратимость эволюции. Морфофизиологические закономерности эволюции.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и</i>	хорошо		71-85

	контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Держинский, Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных / Ф.Я. Держинский. – М.: Аспект-Пресс, 2005. – 320с. – [Электронный ресурс].– URL: http://chembaby.com/wpcontent/uploads/2016/01/Sravnitelnaya_Anatomia_Pozvonochnykh_Zhivotnykh.pdf
2. Константинов В.М. Зоология позвоночных: учеб. для студентов высш. учеб. заведений / В.М. Константинов, С.П. Шаталов. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 527 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://docplayer.ru/53345037-Zoologiya-pozvonochnyh-uchebnik-dlya-vuzov-v-m-konstantinov-s-p-shatalova.html>
3. Константинов В.М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / В.М. Константинов, С.П. Шаталов. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 304 с. – [Электронный ресурс].– URL: http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_20173.pdf

Дополнительная литература

1. Панов, В.П. Сравнительная анатомия позвоночных. Аппарат движения [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие по курсу / В.П. Панов, М.В. Сидорова, А.Э. Семак. – М.: МСХА, 2005. – 112 с. – Режим доступа: <http://www.znaniy.com>
2. Кэрролл, Р. Палеонтология и эволюция позвоночных: в 3 т./ Р. Кэрролл. – М: Мир, 1994. – [Электронный ресурс].– URL: <http://www.geokniga.org/books/246>
3. Ромер, А. Анатомия позвоночных / А. Ромер, Т. Парсонс. – М: Мир, 1992. – Т.1. – 357 с. – [Электронный ресурс].– URL: <https://www.twirpx.com/file/1836883/>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием. Для обеспечения данной дисциплины необходимы:

- натуральные объекты для препарирования;
- фиксированные животные для определения систематического положения;
- чучела животных, влажные препараты вскрытых животных и анатомические

фрагменты.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические методы обработки экспериментальных данных»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Скрыпник Любовь Николаевна, к.б.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Статистические методы обработки экспериментальных данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1.Наименование дисциплины: «Статистические методы обработки экспериментальных данных».

Цель изучения дисциплины: обучение основополагающим принципам и современным подходам в областях, связанных с математическими методами анализа данных и статистикой.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий при решении задач биологической направленности	Знать: Теоретическую информацию о подготовке и проведения исследований Уметь: находить и использовать информацию, систематизировать, анализировать и обобщать в целях поиска и обработки данных Владеть: навыками планирования отдельных стадий исследования и осуществления подготовки объектов исследования
	ОПК-7.2 Использует принципы работы современных информационных технологий при решении задач биологической направленности	Знать: принципы поиска, критического анализа и синтеза информации принципы и нормативные правила составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок Уметь: анализировать, обобщать материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей Составлять протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме Владеть: навыками по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований Навыками работы в текстовых редакторах и программах по статистической обработке и визуализации данных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Статистические методы обработки экспериментальных данных» представляет собой дисциплину Б1.О.15 части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Основные понятия биостатистики	Что такое биостатистика и зачем она нужна. Основные задачи количественной биологии. Модель. Этапы биометрического исследования. Вероятность. Генеральная совокупность и выборка. Статистическая значимость; нулевая и альтернативная гипотезы. Распределения, статистики и параметры. Параметрические и непараметрические статистические методы и критерии.
2	Тема 2. Выборка и ее статистическое описание	Модель. Этапы биометрического исследования. Процесс формирования выборки. Построение вариационного

		ряда. Средняя, стандартное отклонение и другие показатели изменчивости.
3	Тема 3. Визуализация экспериментальных данных	Основные принципы визуализации информации. Правила составления сводных таблиц. Статистические таблицы. Графические методы представления данных: графики, гистограммы, диаграммы, ящик с усами (диаграмма размаха), статистические карты. Инфографика.
4	Тема 4. Статистическое оценивание выборки	Свойства нормального распределения. Ошибка репрезентативности выборочных параметров. Доверительный интервал. Определение точности опыта. Оптимальный объем выборки. Асимметрия и эксцесс. Основные типы распределения биологических признаков.
5	Тема 5. Сравнение выборок	Проверка статистических гипотез. Чужеродность варианты. Сравнение двух выборок по величине признака. Сравнение средних арифметических по критерию t Стьюдента. Сравнение двух выборок по изменчивости признака. Сравнение стандартных отклонений по критерию t Стьюдента. Сравнение дисперсий по критерию F Фишера. Сравнение коэффициентов вариации по критерию t Стьюдента. Сравнение двух выборок в целом (непараметрические критерии). Критерий U Уилкоксона – Манна – Уитни. Критерий T Уайта. Критерий Q Розенбаума. Сравнение двух выборок по характеру распределения. Критерий χ^2 Пирсона. Критерий

		Колмогорова – Смирнова.
6	Тема 6. Введение в дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ. Апостериорные критерии. Непараметрический однофакторный дисперсионный анализ. Сравнение нескольких выборок по изменчивости признака и по величине двух признаков (двухфакторный дисперсионный анализ).
7	Тема 7. Связь между признаками	Регрессионный анализ зависимости двух признаков. Линейная регрессия. Криволинейная регрессия. Ковариационный анализ. Корреляционный анализ. Биологическая интерпретация коэффициента корреляции. Линейный коэффициент корреляции (параметрические показатели корреляции). Ложная корреляция. Метод множественной корреляции. Метод частной корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (непараметрические показатели корреляции). Сравнение двух выборок по силе корреляции двух признаков и сравнение двух линий регрессии.
8	Тема 8. Методы многомерного анализа	Основы кластерного анализа. Основы дискриминантного анализа. Основы факторного анализа. Ординационные методы. Метод главных компонент. Канонический анализ соответствий.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Основные понятия биостатистики.

Что такое биостатистика и зачем она нужна. Основные задачи количественной биологии. Модель. Этапы биометрического исследования. Вероятность. Генеральная совокупность и выборка. Статистическая значимость; нулевая и альтернативная гипотезы. Распределения, статистики и параметры. Параметрические и непараметрические статистические методы и критерии.

Тема 2. Выборка и ее статистическое описание

Модель. Этапы биометрического исследования. Процесс формирования выборки. Построение вариационного ряда. Средняя, стандартное отклонение и другие показатели изменчивости.

Тема 3. Визуализация экспериментальных данных

Основные принципы визуализации информации. Правила составления сводных таблиц. Статистические таблицы. Графические методы представления данных: графики, гистограммы, диаграммы, ящик с усами (диаграмма размаха), статистические карты. Инфографика.

Тема 4. Статистическое оценивание выборки

Свойства нормального распределения. Ошибка репрезентативности выборочных параметров. Доверительный интервал. Определение точности опыта. Оптимальный объем выборки. Асимметрия и эксцесс. Основные типы распределения биологических признаков.

Тема 5. Сравнение выборок

Проверка статистических гипотез. Чужеродность варианты. Сравнение двух выборок по величине признака. Сравнение средних арифметических по критерию t Стьюдента. Сравнение двух выборок по изменчивости признака. Сравнение стандартных отклонений по критерию t Стьюдента. Сравнение дисперсий по критерию F Фишера. Сравнение коэффициентов вариации по критерию t Стьюдента. Сравнение двух выборок в целом (непараметрические критерии). Критерий U Уилкоксона – Манна – Уитни. Критерий T Уайта. Критерий Q Розенбаума. Сравнение двух выборок по характеру распределения. Критерий χ^2 Пирсона. Критерий Колмогорова – Смирнова.

Тема 6. Введение в дисперсионный анализ

Однофакторный дисперсионный анализ. Апостериорные критерии. Непараметрический однофакторный дисперсионный анализ. Сравнение нескольких выборок по изменчивости признака и по величине двух признаков (двухфакторный дисперсионный анализ).

Тема 7. Связь между признаками

Регрессионный анализ зависимости двух признаков. Линейная регрессия. Криволинейная регрессия. Ковариационный анализ. Корреляционный анализ. Биологическая интерпретация коэффициента корреляции. Линейный коэффициент корреляции (параметрические показатели корреляции). Ложная корреляция. Метод множественной корреляции. Метод частной корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (непараметрические показатели корреляции). Сравнение двух выборок по силе корреляции двух признаков и сравнение двух линий регрессии.

Тема 8. Методы многомерного анализа.

Основы кластерного анализа. Основы дискриминантного анализа. Основы факторного анализа. Ординационные методы. Метод главных компонент. Канонический анализ соответствий.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Не предусмотрены

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела	Тема лабораторной работы

	дисциплины	
1	Тема 1. Основные понятия биостатистики	-
2	Тема 2. Выборка и ее статистическое описание	Лабораторная работа №1. Создание и редактирование файлов данных. Управление данными
3	Тема 3. Визуализация экспериментальных данных	Лабораторная работа №2. Построение диаграмм в программе IBM SPSS Statistics.
4	Тема 4. Статистическое оценивание выборки	Лабораторная работа №3. Описательные статистики. Пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics
5	Тема 5. Сравнение выборок	Лабораторная работа №4. Сравнение двух средних: параметрические и непараметрические критерии – пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics
6	Тема 6. Введение в дисперсионный анализ	Лабораторная работа №5. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ – пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics
7	Тема 7. Связь между признаками	Лабораторная работа № 6. Корреляционный и регрессионный анализ – пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics
8	Тема 8. Методы многомерного анализа	Лабораторная работа №7. Методы многомерного анализа в программе IBM SPSS Statistics

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовки индивидуальных работ (отчетов по лабораторным работам), работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Основные понятия биостатистики	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Тестирование, подготовка отчета
Тема 2. Выборка и ее статистическое описание	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Тестирование, подготовка отчета
Тема 3. Визуализация экспериментальных данных	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Тестирование, подготовка отчета
Тема 4. Статистическое оценивание выборки	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Тестирование, подготовка отчета
Тема 5. Сравнение выборок	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Тестирование, подготовка отчета
Тема 6. Введение в дисперсионный анализ	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Тестирование, подготовка отчета
Тема 7. Связь между признаками	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Тестирование, подготовка отчета
Тема 8. Методы многомерного анализа	ОПК-7.1 ОПК-7.2	Тестирование, подготовка отчета

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. К мерам центральной тенденции относятся?

- ☐ дисперсия
- ☐ мода
- ☐ медиана
- ☐ стандартное отклонение

2. Как называется расстояние между первым и третьим квартилем

- ☐ размах
- ☐ межквартильный размах
- ☐ среднее значение
- ☐ стандартное отклонение

3. Разность между наибольшим и наименьшим значением выборки называют:

- ☐ размах
- ☐ межквартильный размах
- ☐ 2 квартиль
- ☐ 3 квартиль

4. Если в нашей выборке 10 наблюдений, расставленных по возрастанию, то чтобы найти медиану нам следует:

- ☐ Взять 5 наблюдение из выборки
- ☐ Взять 6 наблюдение из выборки
- ☐ Для этого стоит высчитать размах, а после этого разделить данное значение на 2, это и будет медианой
- ☐ Разделить сумму 5 и 6 наблюдений на 2

5. Какие из перечисленных понятий относятся к мерам изменчивости:

- ☐ Дисперсия
- ☐ среднее значение
- ☐ медиана
- ☐ Стандартное отклонение

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Некоторое число, заключенное между наименьшим и наибольшим из их значений это —

- ☐ Мода
- ☐ Медиана
- ☐ Среднее значение

2. Стандартная ошибка отражает:

- Показатель разброса значений относительно среднего
- Характеристику точности выборочных оценок
- Разницу между самым большим и самым маленьким значениями
- Показатель, встречающийся чаще всего

3. Количественные признаки подразделяются на:

- ☐ Метрические
- ☐ Меристические
- ☐ Ранговые
- ☐ Альтернативные
- ☐ Множественные
- ☐ Номинальные

4. Выборка из совокупности, которая не является истинным отражением родственной совокупности?

- Смешенная
- Представительная
- Смещенная
- Репрезентативные

5. Когда совокупность подчиняется _____ распределению, она исчерпывающе описывается параметрами распределения – средним и стандартным отклонением

- ассиметричному
- нормальному
- однородному

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низший уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и</i>	отлично	зачтено	86-100

		прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Зубов, Н. Н. Статистика в биомедицине, фармации и фармацевтике : учебное пособие / Н. Н. Зубов, В. И. Кувакин, С. З. Умаров ; под общ. ред. И. А. Наркевича. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 385 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873517>

Дополнительная литература

1. Бослаф, С. Статистика для всех : практическое руководство / С. Бослаф ; пер. с англ. П. А. Волкова, И. М. Флямер, М. В. Либерман, А. А. Галицына. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 586 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873493>

2. Салкинд, Н. Дж. Статистика для тех, кто (думает, что) ненавидит статистику : практическое руководство / Н. Дж. Салкинд ; пер. с англ. М. В. Ермолиной. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 502 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873496>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Техногенные системы и экологический риск»**

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Составитель: Деменчук Елена Юрьевна, к.х.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Техногенные системы и экологический риск».

Цель изучения дисциплины: Формирование знаний о современных методах исследования экологических рисков, проведении анализа и о подходах к разработке управленческих решений по снижению рисков, обусловленных природными и техногенными факторами

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий	Знать: типы техногенных систем, особенности их воздействия на окружающую среду и здоровье человека; классификацию природных и техногенных катастроф, их последствия для человеческого общества и природной среды; Уметь: прогнозировать возможные экологические последствия различных антропогенных воздействий на окружающую среду; Владеть: методами оценки экологического риска
	ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий	Знать: концептуальные основы теории экологического риска. Уметь: распознавать приоритетные направления снижения экологического риска Владеть: навыками прогнозирования чрезвычайных ситуаций; методами имитационного моделирования (дерево рисков: дерево отказов и дерево последствий).
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных)	Знать: особенности работы с поисковыми системами и базами данных Уметь: самостоятельно осваивать дополнительную литературу по учебной дисциплине и искать информацию в электронных ресурсах сети Интернет Владеть: методами комплексной оценки информации
	ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной	Знать: основные принципы безопасного получения лабораторной и полевой информации

	информации	Уметь: анализировать полученные результаты с учетом современных требований Владеть: навыками безопасного обращения с лабораторным оборудованием

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» представляет собой дисциплину вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Надежность техногенных систем	Техническая система и ее элементы. Основные понятия надежности. Классификация отказов. Оценка безопасности технических систем. Аксиомы опасности.
2.	Отраслевые особенности техногенных систем	Основы безопасности производств. Технологический регламент. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной

		безопасности. Нормативные документы, регламентирующие процедуру организации и проведения производственного контроля за соблюдением промышленной безопасности на опасных производственных объектах. Порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок представления, регистрации и анализа информации об авариях, несчастных случаях, инцидентах и утратах взрывчатых материалов
3.	Экологическое нормирование и экологические ситуации.	Виды экологического нормирования. Экологические ситуации. Зона нормы, экологического риска, экологического бедствия и экологической катастрофы
4.	Качество окружающей среды и здоровье человека	Комплексное воздействие природных и техногенных факторов на здоровье человека. Взаимосвязь качества ОС и здоровья человека.
5.	Оценка и управление рисками	Оценка риска при воздействии травмирующих и вредных факторов. Риск как неопределенность события и неопределенность ущерба «Дерево» отказов. «Дерево» последствий. Минимизация и управление рисками. Классификация рисков. Программа ООН по оценке и управлению рисками. Социологические аспекты риска. Психологические аспекты риска.
6.	Экологический риск. Анализ риска	Экологические риски и риски здоровью. Международные стандарты оценки рисков. Цикл управления риском. ALARA. Профессиональные базы данных по опасным происшествиям на предприятиях высокой группы риска: MHIDAS; FACTS; NTSB; MARS; CSB. Анализ рисков HAZOP/HAZID; «Что произойдет, если?»
7.	Природные и техногенные катастрофы	Особо опасные природные явления. Катастрофы. Классификации катастроф. Катастрофические и эволюционные процессы в экосистемах. Гидрогенные, сейсмогенно-вулканические, метеорологические, биогенные катастрофы. Поражающие факторы. Отдаленные последствия природных катастроф. Основные причины техногенных аварий и катастроф. Процесс развития опасности. Декларация промышленной безопасности.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. Надежность техногенных систем
2. Отраслевые особенности техногенных систем
3. Экологическое нормирование и экологические ситуации.
4. Качество окружающей среды и здоровье человека
5. Оценка и управление рисками
6. Экологический риск. Анализ риска

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Надежность техногенных систем. Вопросы для обсуждения: Основные понятия надежности. Классификация отказов. Расчетная работа: «Логико-вероятностные методы исследования надежности технических систем»

2. Отраслевые особенности техногенных систем. Вопросы для обсуждения: Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Нормативные документы, регламентирующие процедуру организации и проведения производственного контроля за соблюдением промышленной безопасности на опасных производственных объектах. Расчетная работа: «Оценка риска аварии на нефтеперерабатывающем заводе методом «галстук-бабочка»

3. Экологическое нормирование и экологические ситуации. Вопросы для обсуждения: Виды экологического нормирования. Экологические ситуации. Зона нормы, экологического риска, экологического бедствия и экологической катастрофы. Расчетная работа: «Комплексные показатели качества окружающей среды»

4. Качество окружающей среды и здоровье человека. Вопросы для обсуждения: Комплексное воздействие природных и техногенных факторов на здоровье человека. Взаимосвязь качества ОС и здоровья человека. Расчетная работа: «Моделирование эпидемической ситуации»

5. Оценка и управление рисками. Вопросы для обсуждения: Оценка риска при воздействии травмирующих и вредных факторов. Риск как неопределенность события и неопределенность ущерба «Дерево» отказов. «Дерево» последствий. Минимизация и управление рисками. Классификация рисков. Программа ООН по оценке и управлению рисками. Социологические аспекты риска. Психологические аспекты риска. Расчетная работа: «Матрица риска. Оценка травматизма»

6. Экологический риск. Анализ риска. Вопросы для обсуждения: Экологические риски и риски здоровью. Международные стандарты оценки рисков. Цикл управления риском. ALARA. Профессиональные базы данных по опасным происшествиям на предприятиях высокой группы риска: MHIDAS; FACTS; NTSB; MARS; CSB. Анализ рисков HAZOP/HAZID; «Что произойдет, если?» Практическая работа: «Ознакомление с базами данных по опасным происшествиям на предприятиях высокой группы риска: MHIDAS; FACTS; NTSB; MARS; CSB»

7. Природные и техногенные катастрофы. Вопросы для обсуждения: Особо опасные природные явления. Катастрофы. Классификации катастроф. Катастрофические и эволюционные процессы в экосистемах. Гидрогенные, сейсмогенно-вулканические, метеорологические, биогенные катастрофы. Поражающие факторы. Отдаленные последствия природных катастроф. Основные причины техногенных аварий и катастроф. Практическая работа «Природные и техногенные катастрофы»

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям, подготовке расчетных работ, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий.

Подготовка к расчетным и практическим работам включает в себя:

- изучение теоретического материала;
- оформление целей и задач работы, основных и вспомогательных таблиц в рабочей тетради;
- изучение и подбор необходимых формул для расчетов и статистического изучения;
- оформление рабочих таблиц
- подготовка сообщений по темам.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Надежность техногенных систем	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2	Расчетная работа
2. Отраслевые особенности техногенных систем	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2	Расчетная работа
3. Экологическое нормирование и экологические ситуации.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2	Расчетная работа Минитестирование на ЛМС
4. Качество окружающей среды и здоровье человека	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2	Расчетная работа
5. Оценка и управление рисками	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2	Расчетная работа
6. Экологический риск. Анализ риска	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2	Практическая работа
7. Природные и техногенные катастрофы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2	Практическая работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания расчетных работ:

1. Надежность техногенных систем. Расчетная работа: «Логико-вероятностные методы исследования надежности технических систем»

Дано: техническая система, имеющая следующие показатели:

ТС — срок службы системы;

t — время непрерывной работы, ч;

ζ — интенсивность отказов, 1/ч;

η — интенсивность восстановления, 1/ч;

m — кратность резервирования.

Требуется определить;

показатели надежности исходной нерезервированной системы;

показатели надежности резервированной системы с заданной кратностью резервирования m (всего $m+1$) элемент.

2. *Отраслевые особенности техногенных систем. Расчетная работа: «Оценка риска аварии на нефтеперерабатывающем заводе методом «галстук-бабочка»*

После просмотра учебного фильма провести оценку развития техногенной катастрофы с позиций риска:

Порядок анализа методом галстук-бабочка (bow-tie)

- 1) Сначала средствами идентифицируют конкретный риск, который отображают как центральный узел диаграммы «галстука- бабочки».
- 2) Слева от центрального узла перечисляют причины события, учитывая источники риска.
- 3) Анализируют механизмы возможного развития причин риска до критического события.
- 4) Между каждой причиной риска и самим риском проводят линии, образуя левую часть диаграммы. Дополнительно учитываются и включаются в диаграмму факторы, которые могут привести к эскалации риска;
- 5) Разрабатываются барьеры (контрмеры), которые должны препятствовать каждой причине реализации риска. На диаграмме они показываются в виде вертикальных полос (“барьеров”), пересекающих линии связи “причина-риск”. В тех случаях, когда имеются факторы, которые могут приводить к эскалации риска, можно также отображать барьеры, препятствующие этому.
- 6) В правой части схемы определяют различные возможные последствия риска и проводят линии, расходящиеся от события риска к каждому возможному последствию. Тем самым образуется правая часть диаграммы “галстук-бабочка” (bow-tie).
- 7) Далее ситуация анализируется и разрабатываются барьеры, предотвращающие потенциальные последствия риска. На диаграмме они показываются в виде вертикальных полос, пересекающие радиальные линии связи “риск-последствие”.
- 8) Под диаграммой “галстук-бабочка” могут быть показаны вспомогательные функции управления, относящиеся к средствам управления (например, обучение и проверки), и соединение их с соответствующим средством управления.

В случае, если причины риска являются независимыми, последствия риска также являются независимыми друг от друга, известна вероятность конкретного последствия или результата, а эффективность меры управления можно количественно оценить, то возможно дополнение метода “галстук-бабочка” количественной оценкой. Количественную оценку для анализа “галстук-бабочка” часто выполняют с помощью методов “дерево неисправностей” (FTA) и “дерево событий” (ETA).

После того как определены все угрозы и последствия для схемы оценки Bow-Tie, необходимо определить текущие, существующие на данный момент барьеры (меры по предупреждению или снижению вероятности события и меры по предотвращению или снижению тяжести последствий) и оценить их результативность.

После этого необходимо определить, какие изменения необходимо внести в существующие барьеры или какие новые барьеры необходимо предусмотреть для каждой угрозы и линии распространения, а также оценить результативность барьеров с целью привести риски к приемлемому уровню на основе ALARP.

3. *Экологическое нормирование и экологические ситуации. Расчетная работа: «Комплексные показатели качества окружающей среды»*

В соответствии с табличными данными рассчитать индекс загрязнения атмосферы.

На основании данных по концентрации веществ в атмосферном воздухе города N рассчитайте доли концентраций от ПДК для всех веществ и ИЗА. На основании полученных значений сделайте выводы.

Состояние атмосферного воздуха города

Вещество	Среднесуточная концентрация в $\text{мг}/\text{м}^3$	ПДК _{СС} , $\text{мг}/\text{м}^3$	ПДК среднегодовая	Среднегодовая концентрация	Показатели загрязнений		Класс опасности
					ИЗА	Доля ПДК	
Сернистый	0,4						
Окислы	0,8						
Бутадиен	1,4						
Хлоропрен	0,003						
Окись	3,8						
Формальдег	0,053						
Сажа	0,12						
Бенз(а)пирен	$2,4 \cdot 10^{-4}$						

4. Качество окружающей среды и здоровье человека. Расчетная работа: «Моделирование эпидемической ситуации»

В большинстве существующих моделей эпидемии основные характеристики эпидемической ситуации в каждый момент времени – это количество больных и восприимчивых, которое, в свою очередь, и определяет заболеваемость. В модели берется заболеваемость за единицу времени (как правило, за неделю или за месяц). Механизм передачи возбудителя реализуется различными путями, которые определяются факторами передачи или их сочетанием.

На основе данных по заболеваемости ОРВИ (на 10 тыс. населения) в одном из районов области за 23 недели рассчитать модель и дать прогноз. Средняя продолжительность заболевания – 10 дней, средняя продолжительность сохранения иммунитета – 4 недели.

5. Оценка и управление рисками. Расчетная работа: «Матрица риска. Оценка травматизма»

Провести оценку риска травматизма для бытовых инструментов, лабораторного оборудования с помощью матрицы.

6. Экологический риск. Анализ риска. Практическая работа: «Ознакомление с базами данных по опасным происшествиям на предприятиях высокой группы риска: MHIDAS; FACTS; NTSB; MARS; CSB»

7. Природные и техногенные катастрофы. Практическая работа «Природные и техногенные катастрофы»

Представить сообщение по одной из природных или техногенных аварий и катастроф

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Техническая система и ее элементы. Основные понятия надежности.
2. Классификация отказов.
3. Оценка безопасности технических систем.
4. Аксиомы опасности.
5. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.
6. Нормативные документы, регламентирующие процедуру организации и проведения производственного контроля за соблюдением промышленной безопасности на опасных производственных объектах.
7. Порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на опасных производственных объектах.
8. Порядок представления, регистрации и анализа информации об авариях, несчастных случаях, инцидентах и утратах взрывчатых материалов
9. Виды экологического нормирования.
10. Экологические ситуации.
11. Зона нормы, экологического риска, экологического бедствия и экологической катастрофы
12. Комплексное воздействие природных и техногенных факторов на здоровье человека.
13. Взаимосвязь качества ОС и здоровья человека.
14. Оценка риска при воздействии травмирующих и вредных факторов.
15. Риск как неопределенность события и неопределенность ущерба «
16. Классификация рисков.
17. Программа ООН по оценке и управлению рисками.
18. Социологические аспекты риска.
19. Психологические аспекты риска.
20. Экологические риски и риски здоровью.
21. Международные стандарты оценки рисков.
22. Особо опасные природные явления.
23. Катастрофы. Классификации катастроф.
24. Катастрофические и эволюционные процессы в экосистемах.
25. Гидрогенные, сейсмогенно-вулканические, метеорологические, биогенные катастрофы.
26. Поражающие факторы.
27. Отдаленные последствия природных катастроф.
28. Основные причины техногенных аварий и катастроф.

Типовые вопросы тестирования

Выбрать правильный ответ

1. Риск характеризуется:

1. Вероятностью и ущербом 2. Опасностью и системой безопасности 3. Быстрым наступлением угрожающего состояния 4. Отсутствием угрожающего состояния

2. Назовите несуществующую зону риска:

1. Неприемлемый риск 2. Приемлемый риск 3. Зона относительного риска, 4. Переходная зона риска

3. Управление риском включает в себя:

1. Оценку риска в нормальных условиях 2. Оценку развития рискового события 3.. Оценку риска в гипотетических условиях 4. Управленческое решение, связанное с определением зоны риска 5. Управленческое решение, направленное на минимизацию риска 6. Управленческое решение по ликвидации последствий катастрофы.

4. Для какой цели применяются дендрограммы рисков:

1. Для выявления причин отказа элементов системы 2. Для описания вероятных сценариев развития рисковых ситуаций 3. Для выявления последствий чрезвычайного события (катастрофы) 4. Для описания роста заболеваемости в связи с загрязнением окружающей среды.

1. Выполнение практической работы. Практические работы выполняются студентами индивидуально. Содержание практических работ и порядок расчетов приводятся в методических указаниях к работам. Работы прикрепляются в ЛМС

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально.

3. Тестирование. Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется онлайн в системе БРС. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных	хорошо		71-85

	деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Селедец, В. П. Системы обеспечения экологической безопасности природопользования : учебное пособие / В. П. Селедец. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 311 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-765-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2120763> (дата обращения: 13.03.2025).
2. Лобанов, А. В. Техногенные и экологические риски : лекции по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» для студентов 5 курса направления Педагогическое образование с двумя профилями подготовки «Химия» и «Экология»/ А. В. Лобанов, А. Ф. Степнова. - Москва : МПГУ, 2023. - 104 с. - ISBN 978-5-4263-1309-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157572> (дата обращения: 13.03.2025)..

Дополнительная литература

1. Рыков, В. В. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / В.В. Рыков, В.Ю. Иткин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 192 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010958-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2093512>.
2. Чура, Н. Н. Техногенный риск: учеб. пособие для вузов/ Н. Н. Чура; под ред. В. А. Девисилова. - М.: КноРус, 2011. - 280 с.: табл.. - Библиогр.: с. 276-280 (72 назв.). - Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1)
3. Башкин, В. Н. Экологические риски. Расчет, управление, страхование: учеб. пособие для студентов вузов/ В.Н. Башкин. - М.: Высш. шк., 2007. - 358 с., [1] л. портр.: ил. - (Охрана окружающей среды). - Библиогр.: с. 345. -Предм. указ.: с. 346-351. - Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1)
4. Тимофеева, С. С. Оценка техногенных рисков: учеб. пособие для вузов/ С. С. Тимофеева, Е. А. Хамидуллина. - Москва: ФОРУМ; Москва: ИНФРА-М, 2015. - 207, [1] с.: рис., табл.. - (978-5-91134-932-5 Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 204-205 (24 назв.). - Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Ампилогов Дмитрий Владимирович, старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий».

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Физика».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Физика».

Цель изучения дисциплины: формирование базовых знаний о единой физической картине мира и навыков, необходимых для последующего изучения специальных дисциплин.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	ОПК-6.1: Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии	Знать: законы основных разделов физики и их математическое выражение. Уметь: планировать и организовать научную деятельность с учетом перспектив развития и границ применимости физических теорий. Владеть: методикой использования функциональных и метрологических возможностей современной аппаратуры для физических исследований.
	ОПК-6.2: Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований	Знать: основные физические явления, методы их наблюдения и экспериментального исследования. Уметь: применять математическое моделирование при проведении экспериментальных исследований. Владеть: способами обработки, анализа и синтеза экспериментальных данных.
	ОПК-6.3: Использует современные образовательные и информационные технологии для получения новых математических и естественнонаучных знаний	Знать: способы представления результатов научных исследований в соответствии с требованиями составления научной документации. Уметь: самостоятельно ставить и решать научно-практические задачи в области профессиональной деятельности. Владеть: навыками поиска информации с использованием научной и методической литературы (включая ЦОС).

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Физические основы механики.	Физические величины и их измерение. Роль эксперимента в физике. Методы обработки прямых и косвенных измерений. Основные понятия механики. Способы описания движения. Силы в механике. Законы Ньютона. Закон сохранения и изменения импульса. Механическая работа и мощность. Законы изменения и сохранения полной механической энергии материальной точки и системы материальных точек. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Тепловое расширение жидкостей и твердых тел. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Сила Архимеда. Основные законы гидродинамики. Уравнение Ньютона. Сила Стокса. Формула Торричелли. Формула Пуазейля. Уравнение Бернулли.
2	Колебания и	Свободные и вынужденные колебания. Затухающие и незатухающие

	волны.	колебания. Математический и пружинный маятник. Резонанс. Гармоническое колебание, его уравнение и график. Амплитуда, период, фаза, частота. Классификация волн. Волны в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Характеристики звука: громкость, тембр, высота, интенсивность, акустическое давление. Акустический спектр, основная мода, обертоны. Акустические методы исследования. Ультразвук и инфразвук. Эффект Доплера.
3	Молекулярная физика.	Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Давление и температура с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Газовая и термодинамическая шкала температур. Закон Авогадро. Основное уравнение МКТ. Термодинамическое равновесие. Изолированные системы. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы для изопроцессов. Теплоемкость газов при различных условиях. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Барометрическая формула.
4	Термодинамика.	Работа газа. Количество теплоты. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения. Первое начало термодинамики. Основные процессы в термодинамике. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Уравнение теплового баланса. Второе начало термодинамики. Уравнение Клаузиуса. Энтропия в термодинамике. Закон неубывания энтропии.
5	Электричество и магнетизм.	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Геометрическое описание электрического поля. Потенциал электрического поля. Электрическое поле в веществе. Проводники и диэлектрики. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома. Тепловое действие тока. Закон Джоуля–Ленца. Электролиты. Объединенный закон Фарадея для электролиза. Ток в газах. Полупроводники. Донорные и акцепторные примеси. Поляризация диэлектриков. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Действие магнитного поля на заряды и токи. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, парамагнетики, диамагнетики. Электромагнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Правило Ленца.
6	Электромагнитные колебания и волны.	Переменный ток. Импеданс. Формула Томсона. Электромагнитные волны в вакууме и веществе, их характеристики. Шкала ЭМВ. Свет как электромагнитная волна. Интерференция, схемы интерференции. Когерентность. Дифракция. Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракционная решетка, ее параметры. Методы спектрального анализа, основанные на явлении интерференции и дифракции. Дисперсия, дисперсионные среды. Поляризация, поляриметрия.
7	Оптика.	Основные фотометрические величины. Две шкалы измерения фотометрических величин. Фотометр. Основные понятия

		геометрической оптики. Законы отражения и преломления света. Связь скорости света и показателя преломления среды. Полное внутреннее отражение. Линзы, их характеристики. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Коэффициент увеличения линзы и системы линз. Оптическая сила линзы в различных средах. Глаз человека как оптическая система. Микроскоп. Разрешающая сила объектива. Апертура. Ограничения оптических методов исследования.
8	Квантовая физика.	Квантование электромагнитного излучения. Элементарные частицы. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Импульс фотона. Гипотеза де Бройля. Строение атома. Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда–Бора. Спектр атома водорода. Законы теплового излучения. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Ядерные реакции. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α - и β -распад. Период полураспада. Дозиметрия.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Физические основы механики.

Основные законы механики.

Гидростатика и гидродинамика.

Тема 2. Колебания и волны.

Механические колебания.

Механические волны.

Тема 3. Молекулярная физика.

Основные представления МКТ.

Газовые законы.

Тема 4. Термодинамика.

Основные законы термодинамики.

Фазовые переходы.

Тема 5. Электричество и магнетизм.

Электростатика.

Законы постоянного тока.

Магнетизм.

Тема 6. Электромагнитные колебания и волны.

Переменный ток.

Электромагнитные волны.

Тема 7. Оптика.

Геометрическая оптика.

Волновые свойства света.

Тема 8. Квантовая физика.

Основы теории атома.

Элементы ядерной физики.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Физические основы механики.

Вопросы для обсуждения: Кинематические уравнения. Силы в механике. Работа и энергия. Законы сохранения. Вращательное движение. Основы статики и гидростатики. Законы гидродинамики.

Тема 2. Колебания и волны.

Вопросы для обсуждения: Виды колебаний. Уравнение и график гармонических колебаний. Характеристики колебаний. Виды волн. Уравнение и характеристики волнового процесса. Основы акустики.

Тема 3. Молекулярная физика.

Вопросы для обсуждения: Основные положения молекулярно-кинетической теории. Макропараметры термодинамических систем. Внутренняя энергия. Газовые законы. Реальные газы.

Тема 4. Термодинамика.

Вопросы для обсуждения: Первое начало термодинамики в различных процессах. Работа газа. Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса. Тепловые машины. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Тема 5. Электричество и магнетизм.

Вопросы для обсуждения: Электрическое поле и его характеристики. Законы постоянного тока. Ток в жидкостях и газах. Ток в полупроводниках. Диэлектрики. Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на заряд и проводник с током. Электромагнитная индукция.

Тема 6. Электромагнитные колебания и волны.

Вопросы для обсуждения: Сила тока, напряжение и сопротивление в цепи переменного тока. Характеристики переменного тока. Шкала электромагнитных волн. Волновые свойства света.

Тема 7. Оптика.

Вопросы для обсуждения: Законы геометрической оптики. Теория линз. Построение изображений в линзах. Характеристики изображений. Оптические приборы. Глаз как оптическая система.

Тема 8. Квантовая физика.

Вопросы для обсуждения: Элементарные частицы. Теория атома Бора. Спектры. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Дозиметрия.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Физические основы механики.	1. Определение модуля кручения и модуля сдвига при деформации стержня. 2. Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний.
2	Колебания и волны.	1. Изучение гармонических колебаний на осциллографе. 2. Изучение стоячих волн в струне.
3	Молекулярная физика.	1. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса. 2. Определение удельной теплоемкости твердого тела.
4	Термодинамика.	1. Экспериментальная проверка уравнения теплового

		баланса. 2. Исследование статистических закономерностей на модели.
5	Электричество и магнетизм.	1. Определение удельного сопротивления резистивного провода. 2. Изучение влияния внутреннего сопротивления на результаты измерений.
6	Электромагнитные колебания и волны.	1. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля. 2. Изучение поляризации света и проверка закона Малюса.
7	Оптика.	1. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона. 2. Исследование светового поля источника.
8	Квантовая физика.	1. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. 2. Изучение статистических закономерностей радиоактивного фона.

Требования к самостоятельной работе студентов.

Работа с лекционным материалом предусматривает проработку конспекта лекций и учебной литературы по следующим темам: Физические основы механики. Колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика. Электричество и магнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Оптика. Квантовая физика. Для самоконтроля целесообразно ответить на вопросы, приведенные в конце каждой лекции.

Выполнение домашнего задания состоит из подготовки отчета по выполненной исследовательской работе и решения тестовых заданий, содержащихся в каждом методическом пособии, для последующей защиты лабораторной работы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение

отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Физические основы механики.	ОПК-6	Оформление и защита лабораторной работы. Письменный опрос
2. Колебания и волны.	ОПК-6	Оформление и защита лабораторной работы. Контрольная работа.
3. Молекулярная физика.	ОПК-6	Оформление и защита лабораторной работы. Письменный опрос
4. Термодинамика.	ОПК-6	Оформление и защита лабораторной работы. Письменный опрос.
5. Электричество и магнетизм.	ОПК-6	Оформление и защита лабораторной работы. Письменный опрос
6. Электромагнитные колебания и волны.	ОПК-6	Оформление и защита лабораторной работы. Контрольная работа.
7. Оптика.	ОПК-6	Оформление и защита лабораторной работы. Письменный опрос
8. Квантовая физика.	ОПК-6	Оформление и защита лабораторной работы. Контрольная работа.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических и контрольных работ:

По теме «Физические основы механики».

1. Тело брошено вертикально вверх с некоторой начальной скоростью V_0 . Не пренебрегая силой сопротивления воздуха, сравните время подъема тела до верхней точки траектории и время падения его на Землю.
2. Две материальные точки с равными массами движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям, причем $R_1 = 2R_2$. Определите отношение моментов импульсов точек L_1/L_2 .
3. Определите момент инерции однородного стержня длиной 4 м и массой 3 кг относительно оси, проходящей через его середину.
4. Человек с барометром в руках поднимается медленно вверх с поверхности Земли. На какой высоте (в м) показания барометра изменятся на 2 гПа?
5. Определите высоту поднятия воды в капилляре диаметром 5 мкм, считая смачивание идеальным. Коэффициент поверхностного натяжения равен 75 мН/м.
6. Определите силу притяжения двух параллельных стеклянных пластинок, отстоящих друг от друга на расстояние 10 мкм, после того как между ними ввели каплю воды массы 70 мг.

По теме «Колебания и волны».

1. Как изменится частота колебаний груза на пружине, если массу груза увеличить в 4 раза?
2. Однородный стержень длиной 15 см совершает колебания относительно оси, проходящей через его конец. Определите период колебаний.
3. Найти модуль и направление силы, действующей на частицу массы m при ее движении в плоскости xu по закону $x = A \sin \omega t$, $y = B \cos \omega t$.
4. Точка совершает колебания вдоль оси X по закону $x = A \cos(\omega t - \pi/4)$. Построить примерные графики: а) смещения x , проекции скорости v_x и проекции ускорения a_x как функции времени t ; б) проекций скорости $v_x(x)$ и ускорения $a_x(x)$.
5. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси X , имеет вид $Y = 0,01 \sin(200 t - 2 x)$. Определите скорость распространения волны (в м/с).
6. Локомотив, который движется со скоростью $u = 120$ км/ч, дает гудок длительностью $t_0 = 5,0$ с. Найти длительность гудка для неподвижного наблюдателя, если локомотив а) приближается; б) удаляется. Скорость звука в воздухе $v = 340$ м/с.

По теме «Молекулярная физика».

1. Сколько атомов содержится в стакане (180 г) воды?
2. Сколько атомов содержится в углекислом газе (CO_2) массой 44 г?
3. Как изменится коэффициент внутреннего трения идеального газа η при увеличении температуры в 1,5 раза?
4. При сжатии идеального газа его объем уменьшился в 2 раза, а температура увеличилась в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа?
5. При изобарическом нагревании идеального одноатомного газа его внутренняя энергия увеличилась на 150 Дж. Какое количество теплоты сообщили газу?
6. Для изохорического нагревания некоторого количества гелия на 20 К необходимо затратить 150 кДж тепла. Какое количество тепла необходимо для изобарического нагревания этой же массы гелия на 40 К?

По теме «Термодинамика».

1. Для изобарического нагревания 800 молей идеального газа на 500 К ему сообщили количество теплоты 9,9 МДж. Определите приращение внутренней энергии газа.
2. Какое количество тепла надо сообщить азоту при изобарическом нагревании, чтобы газ совершил работу $A = 2,0$ Дж?
3. В сосуде объемом $V = 30$ л содержится идеальный газ при температуре 0°C . После того как часть газа была выпущена наружу, давление в сосуде понизилось на $\Delta p = 0,78$ атм (без изменения температуры). Найти массу выпущенного газа. Плотность данного газа при нормальных условиях $\rho = 1,3$ г/л.
4. У тепловой машины, работающей по цикл Карно, температура T нагревателя в $n = 1,60$ раза больше температуры холодильника. За один цикл машина производит работу $A = 12,0$ кДж. Какая работа за цикл затрачивается на изотермическое сжатие рабочего вещества, которым является идеальный газ?
5. Температура абсолютно чёрного тела уменьшилась в 1,3 раза. Во сколько раз уменьшилась энергия излучения?
6. Два моля идеального одноатомного газа изохорически нагрели от 300 К до 600 К. Определите изменение энтропии газа.

По теме «Электричество и магнетизм».

1. Два одинаковых металлических шарика с зарядами q_1 и q_2 , находясь на расстоянии $l = 200$ мм друг от друга, притягиваются с силой $F_0 = 36$ мН. После того, как шарики привели в соприкосновение и опять развели на тоже расстояние l , они стали отталкиваться с силой $F = 64$ мН. Найти q_1 и q_2 .
2. Конденсатор емкости $C_1 = 1,0$ мкФ выдерживает напряжение не более $U_1 = 6,0$ кВ, а конденсатор емкости $C_2 = 2,0$ мкФ — не более $U_2 = 4,0$ кВ. Какое напряжение может выдержать система из этих двух конденсаторов при последовательном соединении?
3. Определите сопротивление резистора, если амплитудное значение силы тока, протекающего через него, равно 3,1 А, а действующее значение напряжения 220 В.
4. Определите модуль вектора индукции магнитного поля, в котором на заряд 5 мкКл,двигающийся под прямым углом к вектору индукции со скоростью 500 км/с, действует сила 10 Н.
5. Определите величину силы Лоренца, действующей на заряд 2 мкКл, влетающий под прямым углом в магнитное поле $B = 20$ Тл со скоростью 500 км/с.
6. Электрохимический эквивалент меди равен 0.33 мг/Кл. Какое количество меди выделится за 1 час при силе тока 40 А?

По теме «Электромагнитные колебания и волны».

1. Катушку с активным сопротивлением R и индуктивностью L подключили в момент времени $t = 0$ к источнику напряжения $U = U_m \cos \omega t$. Найти ток в катушке $I(t)$.
2. Ток в колебательном контуре зависит от времени как $I = I_m \sin \omega_0 t$, где $I_m = 9,0$ мА, $\omega_0 = 4,5 \cdot 10^4 \text{ с}^{-1}$. Емкость конденсатора $C = 0,50$ мкФ. Найти индуктивность контура и напряжение на конденсаторе в момент времени $t = 0$.
3. К катушке приложено напряжение, изменяющееся с течением времени по закону $U = 311 \cos(100 \pi t)$. Определите индуктивность катушки, если действующее значение силы тока, протекающего через неё, равно 7 А.
4. Электромагнитная волна частоты $\nu = 3,0$ МГц переходит из вакуума в диэлектрик проницаемости $\epsilon = 4,0$. Найти приращение ее длины волны.
5. На какую длину волны приходится максимум теплового излучения кипящей при нормальном атмосферном давлении воды? Постоянная Вина равна $2,9 \cdot 10^{-3}$ К м.
6. Найти разность хода, при которой в результате интерференции света от двух когерентных источников с длиной волны 600 нм наблюдается максимум.

По теме «Оптика».

1. Угол падения луча из воздуха на плоскую поверхность жидкости равен 54° , а угол угла преломления равен 30° . Определите относительный показатель преломления жидкости.
2. Собирающая линза дает действительное изображение предмета, увеличенное в 2 раза, расстояние от предмета до его изображения равно 18 см. Определите фокусное расстояние линзы.
3. Тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $f = 25$ см проецирует изображение предмета на экран, отстоящий от линзы на $l = 5,0$ м. Экран придвинули к линзе на $\Delta l = 18$ см. На сколько сантиметров следует переместить предмет, чтобы опять получить четкое изображение его на экране?
4. Оптические силы объектива и окуляра микроскопа равны 100 и 20 дптр. Увеличение микроскопа равно 50. Каково будет увеличение этого микроскопа, если расстояние между объективом и окуляром увеличить на 2,0 см?
5. На тонкую пленку ($n = 1,33$) падает параллельный пучок белого света. Угол падения $\alpha = 52^\circ$. При какой толщине пленки зеркально отраженный свет будет наиболее сильно окрашен в желтый цвет ($\lambda = 0,60$ мкм).
6. Из стекла с показателем преломления 1,5 требуется изготовить плосковыпуклую линзу с фокусным расстоянием 10 см. Определите радиус кривизны сферической поверхности.

По теме «Квантовая физика».

1. Определить длину волны спектральной линии атомарного водорода, частота которой равна разности частот, следующих двух линий серии Бальмера: $\lambda_1 = 486,1$ нм и $\lambda_2 = 410,2$ нм. Какой серии принадлежит эта линия?
2. Параллельный поток моноэнергетических электронов падает нормально на диафрагму с узкой прямоугольной щелью ширины $b = 1,0$ мкм. Определить скорость этих электронов, если на экране, отстоящем от щели на расстояние $l = 50$ см, ширина центрального дифракционного максимума $\Delta x = 0,36$ мм.
3. Вычислить массу в а.е.м.: а) нуклида ${}^8\text{Li}$, энергия связи ядра которого 41,3 МэВ; б) ядра ${}^{11}\text{C}$ с энергией связи на один нуклон 6,04 МэВ.
4. Вычислить с помощью табличных значений масс нуклидов энергию на один нуклон, которая выделяется при протекании реакции ${}^6\text{Li} + {}^2\text{H} \rightarrow {}^4\text{He}$. Сравнить полученную величину с энергией на один нуклон, освобождающейся при делении ядра ${}^{235}\text{U}$.
5. Сколько тепла выделяется при образовании 1 г ${}^4\text{He}$ из дейтерия ${}^2\text{H}$? Какая масса каменного угля с теплотворной способностью 20 кДж/г эквивалентна этому теплу?
6. Какая доля радиоактивных ядер кобальта, период полураспада которых 71,3 сут, распадается за месяц?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Относительность механического движения. Материальная точка. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение. Ускорение. Уравнения и графики прямолинейного ускоренного движения.
2. Угловая и линейная скорость. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение. Уравнения и графики криволинейного ускоренного движения. Период и частота.
3. Сила, сложение сил. Масса как мера инертности. Закон всемирного тяготения. Сила гравитационного взаимодействия. Сила тяжести. Вес тела.
4. Сила трения, ее природа. Виды трения.
5. Деформация упругая и пластическая, виды деформации. Сила упругости, ее природа. Закон Гука для пружины.

6. Механические свойства твердых тел. Закон Гука для стержня. Модуль Юнга. Кристаллическое состояние. Тепловое расширение жидкостей и твердых тел.
7. Законы Ньютона. Импульс материальной точки. Импульс силы. Закон сохранения импульса.
8. Механическая работа. Мощность. Энергия, виды энергии. Закон сохранения энергии.
9. Механические колебания – виды, характеристики. Уравнение и график гармонических колебаний.
10. Механические волны – виды, характеристики, свойства.
11. Механическое давление. Давление столба жидкости и газа. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление, методы его измерения.
12. Закон Архимеда. Причины возникновения силы Архимеда. Вес тела в жидкости. Условие плавания тел.
13. Механические свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Мениск. Избыточное давление под искривленной поверхностью жидкости. Высота поднятия жидкости в капилляре.
14. Гидродинамика. Теорема о неразрывности струи. Формула Торричелли. Формула Пуазейля. Уравнение Бернулли.
15. Виды течений. Число Рейнольдса. Вязкость. Сила Стокса. Длина свободного пробега. Эффективное сечение.
16. Основные положения МКТ. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро. Количество вещества. Молярная масса. Закон Авогадро.
17. Состояния термодинамической системы. Макропараметры ТД системы. Внутренняя энергия, способы ее изменения. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Теплоемкость, удельная теплоемкость.
18. Температура, ее измерение и физический смысл. Температура как мера теплового движения молекул. Абсолютный ноль. Термодинамическая шкала температур.
19. Среднеквадратичная скорость молекул газа. Давление газа. Основное уравнение МКТ. Закон Дальтона. Связь давления со средней тепловой скоростью движения молекул.
20. Идеальный газ. Внутренняя энергия газа. Связь кинетической энергии молекул и температуры. Формула Клайперона. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и газовые законы.
21. Реальные газы. Константы Ван-дер-Ваальса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Барометрическая формула.
22. Первое начало термодинамики. Первое начало ТД для изотермического, изобарного, изохорного, адиабатического процессов. Работа, совершаемая газом в различных процессах.
23. Фазовые переходы вещества. Процесс нагревания и охлаждения. Уравнение теплового баланса. Плавление и кристаллизация.
24. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Динамическое равновесие. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура. Влажность. Точка росы.
25. Сгорание. Тепловые двигатели и экология.
26. Закон Кулона. Закон сохранения заряда. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности. Принцип суперпозиции полей.

27. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Диэлектрическая проницаемость вещества. Емкость. Конденсатор.
28. Электрический ток. Электропроводность. Направление и условия существования тока. Действия тока. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Напряжение. Измерение силы тока и напряжения.
29. Электронная проводимость. Сопротивление проводников. Зависимость удельного сопротивления от температуры в металлах и электролитах. Удельная проводимость.
30. Закон Ома для участка цепи; для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
31. Электрический ток в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация и рекомбинация. Законы Фарадея для электролиза. Применение электролиза.
32. Ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Потенциал ионизации и энергия ионизации. Ток в вакууме.
33. Полупроводники. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость проводников. Донорные и акцепторные примеси.
34. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость среды.
35. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Правило буравчика. Напряженность магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей.
36. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Правило левой руки. Взаимодействие токов.
37. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на рамку с током.
38. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Виды магнетиков. Применение ферромагнетиков.
39. Магнитный поток. ЭДС индукции в проводниках, движущихся в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции. Работа по перемещению проводника в магнитном поле.
40. Правило Ленца. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
41. Электромагнитные колебания в контуре. Действующие значения силы тока и напряжения. Формула Томсона. Импеданс.
42. Электромагнитные волны, их свойства. Шкала ЭМВ. Скорость распространения ЭМВ в среде.
43. Скорость света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Зависимость показателя преломления от длины волны. Дисперсия света.
44. Световой поток, сила света, освещенность, яркость, светимость. Две шкалы фотометрических единиц. Кривая чувствительности глаза к различным длинам волн. Фотометр.
45. Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.
46. Линза, виды линз. Характеристики линзы. Увеличение и оптическая сила. Формула тонкой линзы. Построение изображения в линзах, параметры изображения. Микроскоп.

47. Интерференция, условия ее возникновения. Когерентность. Простейшие схемы интерференции.
48. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка, ее параметры. Критерий Рэлея.
49. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Анизотропные среды. Закон Малюса.
50. Теория атома Бора. Размеры ядра и атома. Квантовые постулаты Бора. Виды спектров. Спектрометр, спектральный анализ.
51. Масса и импульс фотона. Энергия кванта. Внешний и внутренний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Давление света.
52. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность тел. Рентгеновское излучение, свойства и применение.
53. Состав и характеристика атомного ядра. Элементарные частицы. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Дефект массы. Ядерные силы.
54. Особенности ионизирующих излучений. Радиоактивность. Альфа-, бета-, и гамма-излучения, их свойства. Биологическое действие радиоактивного излучения и способы защиты.
55. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада и период полураспада. Альфа-, бета-распад. Ядерные реакции.
56. Дозиметрия. Поглощенная, эквивалентная и экспозиционная дозы; их единицы измерения. Мощность дозы. Убытие дозы. Радиоактивный фон Земли.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать	хорошо		71-85

	учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Почтенный, А. Е. Физика : учебное пособие / А. Е. Почтенный. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 360 с. — ISBN 978-5-9729-2662-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/500837> (дата обращения: 10.02.2026).
2. Ивлиев, А. Д. Физика / А. Д. Ивлиев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 676 с. — ISBN 978-5-507-48769-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362933> (дата обращения: 10.02.2026).
3. Галеева, Э. И. Краткий курс общей физики : учебное пособие / Э. И. Галеева, Н. А. Кузина, Р. С. Сальманов. — Казань : КНИТУ, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-3335-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/412277> (дата обращения: 10.02.2026).
4. Фриш, С. Э. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны : учебник для вузов / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 472 с. — ISBN 978-5-507-50786-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/463463> (дата обращения: 10.02.2026).
5. Фриш, С. Э. Курс общей физики. В 3 томах. Том 2. Электрические и электромагнитические явления : учебник для вузов / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 520 с. — ISBN 978-5-507-50604-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448631> (дата обращения: 10.02.2026).
6. Фриш, С. Э. Курс общей физики. В 3 томах. Том 3. Оптика. Атомная физика : учебник для вузов / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань,

2025. — 652 с. — ISBN 978-5-507-50585-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448355> (дата обращения: 10.02.2026).

Дополнительная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 5 томах. Том 1. Механика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-9196-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/512289> (дата обращения: 10.02.2026).
2. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 5 томах. Том 2. Электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 344 с. — ISBN 978-5-507-49436-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390626> (дата обращения: 10.02.2026).
3. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 5 томах. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 224 с. — ISBN 978-5-507-51137-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505507> (дата обращения: 10.02.2026).
4. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 5 томах. Том 4. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 256 с. — ISBN 978-5-507-54133-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505413> (дата обращения: 10.02.2026).
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 5 томах. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 376 с. — ISBN 978-5-507-50512-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/441677> (дата обращения: 10.02.2026).
6. Лячин, А. В. Физика : учебно-методическое пособие / А. В. Лячин ; под редакцией А. В. Лячина. — Москва : ТУСУР, 2023. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394286> (дата обращения: 10.02.2026).
7. Кудин, Л. С. Курс общей физики (в вопросах и задачах) : Учебное пособие для вузов / Л. С. Кудин, Г. Г. Бурдуковская. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-7804-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184045> (дата обращения: 10.02.2026).

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**

ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физиология растений»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Федураев Павел Владимирович, к.б.н, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Физиология растений**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Физиология растений».

Целью освоения дисциплины «Физиология растений» является формирование у студентов представлений о значении физиологии растений как науки о закономерностях жизнедеятельности растений, биохимических, молекулярных и генетических основах основных физиологических процессов в растениях и их связи с условиями среды.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ОПК-2.1. Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем ОПК-2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов ОПК-2.3. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга среды обитания живых объектов ОПК-2.4. Проводит исследования структурно-функциональной организации биологических объектов	Знать: - механизмы адаптации растений к изменяющимся условиям среды; - механизмы взаимодействия растений в биогеоценозе. Уметь: - грамотно излагать теоретический материал о жизни растительного организма, о его огромной роли в жизни нашей планеты, вести дискуссию. Владеть: - методологией дисциплины, свободно излагать основные понятия дисциплины.
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1. Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации ОПК-8.2. Применяет навыки работы с современным оборудованием и анализировать полученные результаты.	Знать: - физиологическую роль растений в биосфере; - специфику физиологических процессов, связанных с особенностями прикрепленного типа существования у растений. Уметь: - использовать знания, полученные в этом курсе, в своей практической деятельности. Владеть: - методами статистической обработки полученных данных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Физиология растений**» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Физиология растений как наука. Задачи физиологии растений.	Физиология растений – наука о жизнедеятельности растительного организма. История становления физиологии растений как науки. Предмет, цели и задачи курса. Методы исследования. Место физиологии растений в системе биологических наук. Место зеленого растения в экономике природы. Население Земли и энергетические (пищевые) ресурсы.
2	Тема 2. Физиология растительной клетки.	Общая схема организации растительной клетки. Методы исследования растительных клеток. Основные закономерности поглощения воды

		клеткой. Осмос и его законы. Растительная клетка - осмотическая система. Осмотическое и тургорное давление. Сосущая сила. Химический потенциал воды и водный потенциал клетки.
3	Тема 3. Водный режим растений.	Водный режим растений. Функции и формы воды в растениях. Поглощение воды растением. Значение воды для жизнедеятельности растений. Формы воды в клетке. Корневая система как орган потребления воды. Корневое давление, значение, механизм и методы определения. Гуттация и плач растений. Формы воды в почве. Водные характеристики почв. Физиологическая засуха и ее причины. Коэффициент завядания. Транспорт воды по растению. Транспирация. Экология водного режима. Механизмы передвижения воды по растению. Теория сцепления. Транспирация, ее формы и физиологическое значение. Количественные показатели транспирации. Кутикулярная транспирация. Устьичная транспирация и механизм ее регулирования. Особенности водного обмена у разных экологических групп. Роль растений в круговороте воды в биосфере.
4	Тема 4. Минеральное питание растений.	Минеральное питание. Роль минеральных элементов. Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере. Потребность растений в элементах минерального питания. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и в растениях и факторы, их определяющие. Классификации элементов, необходимых для растений. Физиологическая роль макро- и микроэлементов. Механизмы поглощения и транспорта минеральных элементов. Основы применения минеральных удобрений. Поглощение веществ клетками корня. Ближний и дальний транспорт ионов в тканях растения. Перераспределение и реутилизация ионов в растении. Взаимодействие ионов (антагонизм, синергизм, аддитивность). Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая.

5	Тема 5. Дыхание растений.	Физиологическая роль дыхания. Специфика дыхания у растений. Основные пути диссимиляции углеводов. Определение процесса клеточного дыхания. Общая схема процесса дыхания. Типы окислительно-восстановительных реакций. Каталитические системы дыхания. Механизмы активации водорода субстрата и молекулярного кислорода. Специфика дыхания у растений. Метаболизм дыхательного субстрата. Гликолиз. Превращение пирувата. Цикл Кребса. Глиоксилатный цикл. Апомитический путь окисления глюкозы. Электронно-транспортная цепь дыхания растений Структурная организация электронно-транспортной цепи дыхания. Комплексы переносчиков электронов. Образование трансмембранного потенциала протонов. Немитохондриальные ЭТЦ. Фосфорилирование. Единство элементарных энергетических процессов в живой природе. Субстратное фосфорилирование. Окислительное фосфорилирование. Хемиосмотический принцип сопряжения. АТФ-синтаза. Факторы, влияющие на окислительное фосфорилирование. Роль дыхания в продукционном процессе. Влияние внешних и внутренних факторов на дыхание Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена. Составляющие дыхания: дыхание роста, дыхание поддержания. Влияние внешних факторов на процесс дыхания. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе.
	Тема 6. Фотосинтез растений	Общие представления о природе фотосинтеза и его роли в развитии биосферы. Развитие учения о фотосинтезе. Общее уравнение фотосинтеза, его компоненты. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Роль фотосинтеза в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма. Масштабы фотосинтетической деятельности в биосфере. Эволюция биосферы и фотосинтез. Пигменты фотосинтеза. Хлорофиллы: химическая структура, спектральные свойства, функции. Основные этапы биосинтеза

	молекулы хлорофилла. Хлорофилл-белковые комплексы. Фикобилины: распространение, химическое строение, спектральные свойства, роль в фотосинтезе. Каротиноиды: химическое строение, спектральные свойства, функции. Первичные процессы фотосинтеза. Поглощение света и передача энергии возбуждения. Возбужденное состояние электронов и пути дезактивации. Представление о фотосинтетической единице. Антенные комплексы. Преобразование энергии в реакционных центрах. Представление о совместном функционировании двух фотосистем. Эффекты Эмерсона. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза. Основные функциональные комплексы ЭТЦ. Системы фотоокисления воды и выделения кислорода при фотосинтезе. Типы функциональной организации ЭТЦ: нециклический, циклический и псевдоциклический потоки электронов и фотофосфорилирования. Стехиометрия сопряжения электронного транспорта и образования АТФ. Регуляция электрон-транспортной цепи фотосинтеза. Темновая стадия фотосинтеза. Природа первичных акцепторов углекислого газа (углекислоты). Фиксация углекислого газа в цикле Кальвина-Бенсона, ключевые ферменты. Фотодыхание. Первичные продукты фотосинтеза. Фиксация углекислого газа в цикле Хэтча-Слэка-Карпилова. Особенности углекислотного метаболизма у C3-, C4 и CAM-растений. Эволюция механизма концентрирования CO₂. Экология фотосинтеза. Влияние на фотосинтез температуры, условий освещения, содержания углекислоты, условий минерального питания, водоснабжения. Световая кривая фотосинтеза. Компенсационная точка при фотосинтезе и ее зависимость от особенностей организма. Ассимиляционное число. Фотосинтез в онтогенезе растения.
Тема 7. Рост и развитие растений.	Основные понятия процессов роста и развития растений. Общие представления о росте и развитии растений.

	Закономерности роста, типы роста. Кинетика ростовых процессов. Основные этапы развития растений. Клеточные основы роста. Особенности роста органов растений. Корреляции ростовых процессов различных органов, регенерация. Регуляция ростовых процессов. Влияние на рост и развитие внутренних и внешних факторов. Физиологические основы действия фитогормонов. Фитохромная и криптохромная системы, электрофизиологические процессы роста. Ростовые движения растений. Процессы раздражимости и возбудимости. Типы движения растений (внутриклеточные движения, тропизмы, настии, нутации) и их механизмы. Развитие растений. Основные этапы онтогенеза (эмбриональный, ювенильный, репродуктивный, зрелости, старения). Морфологические, физиологические и метаболические особенности этапов онтогенеза. Состояние покоя у растений. Типы покоя и их значение для жизнедеятельности растений.
Тема 8. Физиологические основы устойчивости растений.	Устойчивость как приспособление растений к условиям существования. Общие понятия: стресс, адаптация, устойчивость. Типы ответных реакций растений на действие неблагоприятных факторов. Действие факторов среды на растительный организм. Характеристика факторов внешней среды. Механизмы устойчивости и пути адаптации растений к различным неблагоприятным факторам внешней среды (температуры, кислотность почвы, засоление, водный дефицит и др.). Закаливание растений. Радиоустойчивость растений и ее механизмы. Общие механизмы устойчивости и характеристики адаптационного процесса. Общие принципы адаптивных реакций растений на экологический стресс. Изменение экспрессии генов и включение синтеза стрессовых, мембранных, структурных белков; перестройки мембранных систем и физиологических процессов; синтез протекторных соединений и др. Биохимическая адаптация. Пути

		повышения устойчивости растений. Физиология растений – теоретическая основа продуктивности растений. Физиология растений - теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Физиологические основы продуктивности растений. Главные проблемы современной физиологии.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

- Тема 1. Физиология растений как наука. Задачи физиологии растений.
- Тема 2. Физиология растительной клетки.
- Тема 3. Водный режим растений.
- Тема 4. Минеральное питание растений.
- Тема 5. Дыхание растений.
- Тема 6. Фотосинтез растений
- Тема 7. Рост и развитие растений.
- Тема 8. Физиологические основы устойчивости растений.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема 4. Минеральное питание растений.
- Физиологическая реакция солей.
- Тема 6. Фотосинтез растений.
- Альтернативные пути фотосинтеза
- Тема 7. Рост и развитие растений.
- Роль гормонов растений в процессах роста и развития.
- Тема 8. Физиологические основы устойчивости растений.
- Защитное действие сахаров.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 4. Минеральное питание растений.	Физиологическая реакция солей. Смещение pH питательного раствора корнями растений.
2	Тема 6. Фотосинтез растений.	Определение интенсивности фотосинтеза по накоплению углерода в листьях.
3	Тема 7. Рост и развитие растений.	Задерживающее и стимулирующее действие гетероауксина на рост.
4	Тема 8. Физиологические основы устойчивости растений.	Защитное действие сахаров на протоплазму при отрицательных температурах. Определение жароустойчивости по Ф. Ф.

Требования к самостоятельной работе студентов

Программа курса предполагает значительный объем самостоятельной работы студентам. Её результаты проверяются непосредственно на практических занятиях в форме устных ответов, письменных работ. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентам рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины, подготовку к практическим занятиям. В процессе самостоятельной работы рекомендуется обратить внимание на то, что данная программа содержит развернутый тематический план курса, в котором раскрывается содержание тем, указаны ключевые понятия, освоение которых требуется курсом.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для подготовки доклада и углублённого изучения отдельных тем, рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Физиология растений как наука. Задачи физиологии растений.	ОПК-2 ОПК-8	-тест вы
Тема 2. Физиология растительной клетки.	ОПК-2 ОПК-8	-тест
Тема 3. Водный режим растений.	ОПК-2 ОПК-8	-тест
Тема 4. Минеральное питание растений.	ОПК-2 ОПК-8	- тест - отчет по лабораторной работе - выступление на семинаре
Тема 5. Дыхание растений.	ОПК-2 ОПК-8	-тест
Тема 6. Фотосинтез растений	ОПК-2 ОПК-8	- тест - отчет по лабораторной работе - выступление на семинаре
Тема 7. Рост и развитие растений.	ОПК-2 ОПК-8	- тест - отчет по лабораторной работе - выступление на семинаре
Тема 8. Физиологические основы устойчивости растений.	ОПК-2 ОПК-8	- тест - отчет по лабораторной работе - выступление на семинаре

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Физиология растений изучает
 - строение растений
 - генетический аппарат растений
 - + функции жизнедеятельности растений
 - превращение веществ и энергии
2. Биохимия растений изучает
 - строение растений
 - морфологию растений
 - + химический состав растений, превращение веществ и энергии
 - генетический аппарат растений
3. Методы физиологии растений
 - аналитический, синтетический
 - химический, экспериментальный
 - исторический, аналитический
 - + исторический, экспериментальный
4. Место и роль физиологии растений среди агрономических наук
 - не связана с агрономическими науками
 - непосредственно связана лишь с агрохимией
 - изучает только теоретические вопросы жизни растений
 - + является теоретической основой всех агрономических наук
5. Какое из направлений не характерно для физиологии растений на современном этапе
 - биофизическое
 - биохимическое
 - экологическое
 - + морфологическое

Физиология и биохимия растительной клетки

1. Принцип структурной организации растительной клетки
 - ферментативный
 - гормональный
 - + мембранный
 - генетический
2. Органоид, который отсутствует в животной клетке
 - митохондрии
 - + хлоропласты
 - ядро
 - рибосомы
3. Процесс дыхания протекает в
 - хлоропластах
 - + митохондриях
 - вакуоле
 - лизосомах

4. Синтез белков в клетке протекает в
 - хлоропластах
 - митохондриях
 - + рибосомах
 - аппарат Гольджи
5. Основная функция клеточной оболочки
 - регуляторная
 - синтетическая
 - осмотическая
 - + защитная
6. Клеточная оболочка построена из
 - фосфолипидов и пектиновых веществ
 - крахмала и пектиновых веществ
 - фосфолипидов и белков
 - + целлюлозы и пектиновых веществ
7. Система, объединяющая цитоплазмы всех живых клеток называется
 - + симпласт
 - апопласт
 - тонопласт
 - сигмапласт
8. Мембраны клетки построены из
 - + белков и липидов
 - белков и жиров
 - белков и углеводов
 - углеводов и липидов
9. Мембрана, отделяющая цитоплазму от клеточной оболочки, называется
 - тонопласт
 - мезоплазма
 - + плазмолемма
 - ламелла
10. Свойство, характерное для мембран
 - отсутствие заряда
 - + избирательная проницаемость для веществ
 - не обладает электрическим сопротивлением
 - свободно пропускает вещества

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к Экзамену:

Вопросы к экзамену

1. Азот и его значение в жизни растений.
2. Активный транспорт ионов.
3. Внутренние и внешние факторы, определяющие переход растений от вегетативного развития к генеративному.
4. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений.

5. Водный обмен растительных клеток. Формы воды в клетке. Основные закономерности поглощения воды клеткой.
6. Гликолитический путь окисления: основные стадии, механизмы регуляции.
7. Дифференцировка клеток и тканей: компетенция и детерминация.
8. Дыхание как центральное звено обмена веществ. Значение дыхания в конструктивном метаболизме.
9. История становления физиологии растений как науки.
10. Каротиноиды. Химическое строение и функции.
11. Кинетика процессов поглощения ионов. Участие мембранных структур клетки в поглощении и компартментации ионов.
12. Клеточные основы роста. Фазы роста клеток и их характеристики.
13. Компенсационная точка фотосинтеза и ее зависимость от особенностей организма.
14. Корень как орган поглощения минеральных элементов и воды.
15. Корневая система как орган потребления воды. Корневое давление: значение, механизм и методы определения.
16. Культура растений в условиях искусственного освещения.
17. Масштабы фотосинтетической деятельности растений в биосфере.
18. Метаболизм азота в растениях. Взаимодействие азотного и углеродного потоков; роль первичных реакций фотосинтеза в усвоении азота.
19. Метаболические взаимодействия клеточных органоидов.
20. Механизм поглощения ионов растениями.
21. Механизм регуляции ростовых процессов. Фитогормоны.
22. Механизмы морфогенеза растений.
23. Механизмы передвижения воды по растению.
24. Общие закономерности роста, типы роста у растений.
25. Окислительное фосфорилирование. Единство элементарных энергетических процессов в живой природе.
26. Основные положения хемиосмотической теории сопряжения Митчелла. Трансформация энергии на сопрягающих мембранах.
27. Основные пути диссимиляции углеводов в растительной клетке.
28. Основные соединения магния в растении, их метаболизм и функции.
29. Основные соединения серы в растении, их метаболизм и функции.
30. Основные соединения фосфора в растении, их метаболизм и функции.
31. Особенности водного обмена различных групп растений (ксерофиты, мезофиты, гидрофиты). Механизмы адаптации растений к дефициту влаги.
32. Особенности структурно-функциональной организации растений в связи с автотрофным типом питания.
33. Первичные процессы фотосинтеза. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза.
34. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы.
35. Поступление, метаболизм и функции калия в растениях.
36. Поступление, метаболизм и функции кальция в растениях.
37. Почва как источник минеральных элементов для растений.
38. Пути адаптации растений к гипо- и аноксии.
39. Пути окисления органических веществ в клетке. Унификация и активация субстратов дыхания.
40. Развитие представлений о путях и механизмах окислительно-восстановительных превращений в клетке. Каталитические системы дыхания.
41. Растение как элемент системы ремедиации окружающей среды.
42. Реакция растений на водный дефицит.
43. Реакция растений на высокое содержание солей в почве.
44. Реакция растений на температуру. Закаливание растений.
45. Регуляция биосинтеза пигментов. Явление хроматической адаптации.

46. Ростовые и тургорные движения растений.
47. Современные тенденции развития физиологии растений на основе достижений молекулярной генетики и биотехнологии.
48. Структурная организация фотосинтетического аппарата.
49. Темновая стадия фотосинтеза.
50. Теория фотосинтетической продуктивности.
51. Типы покоя и их значение для жизнедеятельности растений.
52. Транспирация, ее формы и физиологическое значение. Количественные показатели.
53. Устойчивость как приспособление растений к условиям существования. Общие принципы адаптивных реакций растений на экологический стресс.
54. Физиологические и биохимические основы устойчивости высших растений к патогенным микроорганизмам и другим биотическим факторам.
55. Фикобилины. Распространение, химическое строение, спектральные свойства. Роль в фотосинтезе.
56. Формы воды в почве. Физиологическая засуха и ее причины.
57. Цикл Кребса. Механизмы регуляции цикла.
58. Цикл Хэтча-Слэка-Карпилова.
59. Эволюция фотосинтеза. Хемосинтез. Бактериальный фотосинтез.
60. Электрон-транспортная цепь митохондрий.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими</i>	хорошо		71-85

	большей степени самостоятельности и инициативы	теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Медведев, С. С. Физиология растений : учебник / С. С. Медведев. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. - 512 с. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0716-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1861360>
2. Корягина, Н. В. Ботаника : учебное пособие / Н.В. Корягина, Ю.В. Корягин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015507-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213044>

Дополнительная литература

1. Фундаментальная фитопатология: учеб. пособие для вузов/ [С. Ф. Багирова [и др.]; под ред. Ю. Т. Дьякова. - М.: КРАСАНД, 2012. - 508, [1] с.: рис., табл.. - Библиогр. в конце гл.. - ISBN 978-5-396-00406-1. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1)
2. Медведев, С. С. Физиология растений: учеб. для вузов/ С. С. Медведев. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017. - 496 с.: ил., рис., табл.. - (Учебная литература для вузов). - Библиогр.: с. 483-486 (67 назв.). - Предм. указ.: с. 487-496. - ISBN 978-5-9775-3553-3. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з. N1(1)
3. Антиоксидантные свойства культурных растений Калининградской области: монография/ [Г. Н. Чупахина [и др.]; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2016. - 145, [1] с.: ил., рис., табл., портр.. - Библиогр.: с. 136-143 (97 назв.). - ISBN 978-5-9971-0431-3. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ИБО (1), ч.з. N1(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физиология человека и животных»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Ваколюк Ирина Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Физиология человека и животных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Физиология человека и животных».

Цель дисциплины – сформировать у студентов целостный взгляд на такую сложную систему, как живой организм, заложить принципы для понимания фундаментальных механизмов, лежащих в основе функционирования организма в целом и отдельных его морфо-функциональных составляющих.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1. Знает теоретические основы, основные понятия, законы и модели фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели фундаментальных разделов физиологии человека Уметь: организовывать и проводить физиологические эксперименты Владеть: методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физиологии
	ОПК-2.2. Использует методы получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	Знать: методы получения, обработки и анализа экспериментальных данных Уметь: использовать методы получения, обработки и анализа экспериментальных данных Владеть: методами получения, обработки и анализа данных экспериментов
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1. Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	Знать: основные методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации. Уметь: применять знания о методах сбора и обработки полевой и лабораторной информации Владеть: навыками работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.
	ОПК-8.2. Работает с современным оборудованием и анализирует полученные результаты	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология человека и животных» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Общая физиология возбудимых тканей.	Предмет изучения, цели, задачи, методы, краткая история развития физиологии. Потенциал покоя. Потенциал действия. Типы возбудимых клеток. Современные представления о структуре и свойствах мембраны возбудимых клеток. Потенциал покоя: методы регистрации, механизм генерации. Физиологический смысл уравнения Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал действия: ионный механизм его возникновения и развития. Трансмембранные ионные токи в покое и при возбуждении. Ионные каналы. Действие постоянного тока на возбудимые ткани. Полярный закон раздражения. Электротон. Локальный ответ. Критический уровень деполяризации. Закон "все или ничего". Изменение критического уровня деполяризации при действии на клетку постоянного тока. Катодическая депрессия. Анодно-размыкательный

		эффект. Явление аккомодации. Изменение возбудимости при возбуждении. Рефрактерность. Повторные разряды. Классификация нервных волокон. Механизмы проведения возбуждения по нервному волокну, нерву. Аксонный транспорт.
2	Тема 2. Общая физиология мышц. Механизм мышечного сокращения.	Структурно-функциональные особенности поперечно-полосатых мышц. Свойства, положенные в основу классификации фазных (быстрых, медленных) и тонических мышечных волокон. Структурная единица мышечного волокна - саркомер. Характеристики и функции основных и сократительных белков. Сарко-тубулярная система. Механизм мышечного сокращения: мембранный потенциал покоя и потенциал действия мышечного волокна, электромеханическое сопряжение. Роль кальция в сокращении. Механизм мышечного расслабления. Механические свойства поперечно-полосатых мышц. Изометрическое и изотоническое сокращение. Одиночное сокращение, тетанус, контрактура. Энергетическое обеспечение мышечного сокращения, теплопродукция, работа. Нервный контроль мышечного сокращения. Классификация моторных (двигательных) единиц. Особенность нервно-мышечной организации низших позвоночных и беспозвоночных. Гладкие мышцы. Основные морфологические и функциональные особенности. Роль межклеточных контактов в организации функциональных единиц. Особенности электромеханического сопряжения. Роль наружного кальция в генерации потенциала действия мышечной клетки. Иннервация гладких мышц. Природа спонтанной активности гладких мышц. Факторы, контролирующие двигательную активность гладкой мускулатуры.
3	Тема 3. Общая физиология нервной системы: физиология нервов, синапсов, межнейронные взаимодействия.	Нейрон - основная структурно-функциональная единица нервной системы. Типы нейронов. Типы нейронных контактов. Принципиальная организация синапса. Структурные и функциональные типы синапсов. Электрический синапс. Химический синапс, его морфо-функциональные особенности. Нейромедиаторы, их классификация, общая характеристика основных групп. Принцип Дейла. Механизмы выделения медиатора из везикул. Последовательность событий при активации химического синапса. Механизм синаптической передачи на примере холинергического синапса. Постсинаптические потенциалы: возбуждающие (ВПСП), тормозные (ТПСП), миниатюрные. Квантовая гипотеза работы синапса. Торможение пресинаптическое и постсинаптическое, их функциональная роль. Ионная природа тормозного постсинаптического потенциала. Взаимодействие нейронов в нервных центрах.

		Дивергенция и конвергенция нервных импульсов. Временная и пространственная суммация. Принцип общего конечного пути Шеррингтона. Явления облегчения, окклюзии, последействия и трансформации ритма возбуждения в нервных центрах. Виды торможения: латеральное, возвратное, реципрокное. Взаимодействие между процессами возбуждения и торможения. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Моно- и полисинаптические рефлексy. Рецептивное поле рефлекса. Время рефлекса. Типы нейронных связей.
4	Тема 4. Физиология центральной нервной системы.	Общие принципы организации нервной системы. Спинной мозг. Общая схема строения. Проводящая функция спинного мозга. Рефлекторная функция спинного мозга. Продолговатый мозг, его проводящие и рефлекторные функции. Ядра продолговатого мозга. Участие продолговатого мозга, мозжечка и среднего мозга в регуляции тонуса мышц. Децеребрационная ригидность. Задний мозг. Ствол мозга: проводящая функция; участие в координации двигательной активности. Двигательная система ствола мозга. Средний мозг. Ядра среднего мозга, их функции. Промежуточный мозг. Гипофиз. Гипоталамус. Эпифиз. Интегративные функции гипоталамуса как высшего центра вегетативных регуляций. Конечный мозг. Основы физиологии коры больших полушарий. Архитектоника коры головного мозга. Электрофизиологическая активность головного мозга. Электроэнцефалограмма. Сон и бодрствование, роль восходящей активирующей ретикулярной системы. Распределение функций между двумя полушариями. Обучение и память. Лимбическая система мозга. Коровые области лимбической системы (крючок, гиппокамп, поясная извилина), миндалина, гипоталамические и таламические ядра, входящие в лимбическую систему. Активация лимбической системой программ, заложенных в ядрах гипоталамуса (регуляция гомеостаза: терморегуляция, осморегуляция, пищевое поведение). Роль лимбической системы в поведенческих реакциях.
5	Тема 5. Основы сенсорной физиологии и ВНД.	Субъективная и объективная сенсорная физиология. Структурная организация сенсорной системы. Классификация рецепторов. Возбудимость рецепторов. Адекватные и неадекватные раздражители. Механизм возбуждения рецепторов; рецепторный и генераторный потенциалы, импульсная активность. Соответствие между силой раздражения, величиной генераторного потенциала и частотой афферентных импульсов. Закон Вебера-Фехнера. Понятие об абсолютном и разностном порогах. Адаптация рецепторов. Кодирование сенсорной информации. Кожные рецепторы: тактильные,

		температурные, болевые; мышечно-суставная рецепция (проприорецепция). Вкусовые и обонятельные рецепторы. Строение и функция вестибулярного рецепторного аппарата. Структурно-функциональные характеристики слуховой сенсорной системы. Механизмы восприятия высоты и силы звука. Глаз, его строение и функция. Механизм восприятия светового стимула. Аккомодация глаза, зрачковый рефлекс. Острота зрения. Бинокулярное зрение. Электроретинограмма. Фоторецептор и преобразование световой энергии. Родопсин. Строение сетчатки, функции ее элементов. Обработка информации нервными элементами сетчатки. Теории цветового зрения. Пути сенсорных сигналов к коре. Коровое представительство сенсорных систем. Принцип анализа афферентных сигналов к коре на примере зрительного анализатора. Высшая нервная деятельность. Условнорефлекторная основа высшей нервной деятельности. Условный рефлекс. Механизм образования. Методы изучения условных рефлексов. Стадии образования условного рефлекса. Виды условных рефлексов. Торможение условных рефлексов. Динамика основных нервных процессов. Типы высшей нервной деятельности. Нейрофизиологические основы психической деятельности. Физиологические механизмы памяти. Эмоции. Сон. Гипноз. Психофизиология процесса принятия решения. Сознание. Мышление. Вторая сигнальная система. Межполушарная асимметрия. Влияние двигательной активности на функциональное состояние человека. Значение биологических ритмов.
6	Тема 6. Принципы регуляции жизненных функций.	Принципы организации управления функциями. Управление в живых организмах. Саморегуляция физиологических функций. Системная организация управления. Функциональные системы и их взаимодействие. Нервные механизмы регуляции физиологических функций. Вегетативная нервная система, ее роль в поддержании гомеостаза. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Особенности строения рефлекторной дуги вегетативного рефлекса. Пре- и постганглионарные нейроны. Передача возбуждения в вегетативных ганглиях. Медиаторы вегетативной нервной системы и их рецепторы. Роль продолговатого мозга в регуляции вегетативных функций. Гуморальные механизмы регуляции физиологических функций. Внутренняя среда, гормоны, основные свойства гормонов. Механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Специфичность и множественность

		гормональных эффектов, мультигормональные ансамбли. Понятие об эндокринной системе.
7	Тема 7. Физиология системы крови. Понятие о системе крови.	Основные функции крови. Количество крови в организме. Состав плазмы крови. Физико-химические свойства крови. Форменные элементы крови. Эритроциты. Гемоглобин и его соединения. Цветовой показатель. Гемолиз. Функции эритроцитов. Эритрон. Регуляция эритропоэза. Лейкоциты. Физиологические лейкоцитозы. Лейкопении. Лейкоцитарная формула. Характеристика отдельных видов лейкоцитов. Регуляция лейкопоэза. Неспецифическая резистентность и иммунитет. Тромбоциты. Группы крови система АВО. Система резус (Rh-Rh+) и другие. Группы крови и заболеваемость. Система гемостаза. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Гемокоагуляционный гемостаз. Плазменные и клеточные факторы свертывания крови. Механизм свертывания крови. Основные естественные антикоагулянты. Фибринолиз. Регуляция свертывания крови и фибринолиза.
8	Тема 8. Физиология сердечно-сосудистой системы. Лимфообращение.	Деятельность сердца. Электрические явления в сердце, электрическая активность клеток миокарда, проведение возбуждения. Функции проводящей системы сердца. Рефрактерная фаза миокарда и экстрасистола. Электрокардиограмма. Нагнетательная функция сердца. Фазы сердечного цикла. Сердечный выброс. Механические и звуковые проявления сердечной деятельности. Регуляция деятельности сердца. Внутрисердечные регуляторные механизмы. Внесердечные регуляторные механизмы. Взаимодействие внутрисердечных и внесердечных нервных регуляторных механизмов. Рефлекторная регуляция деятельности сердца. Условнорефлекторная регуляция деятельности сердца. Гуморальная регуляция деятельности сердца. Эндокринная функция сердца функции сосудистой системы. Главные принципы гемодинамики. Классификация сосудов. Движение крови по сосудам. Артериальное давление крови, артериальный пульс. Объемная скорость кровотока. Движение крови в капиллярах. Микроциркуляция. Движение крови в венах. Время кругооборота крови. Регуляция движения крови по сосудам. Иннервация сосудов. Сосудодвигательный центр. Рефлекторная регуляция сосудистого тонуса. Гуморальные влияния на сосуды. Местные механизмы регуляции кровообращения. Регуляция объема циркулирующей крови. Кровяное депо. Регионарное кровообращение. Мозговое кровообращение. Венечное кровообращение. Легочное кровообращение.

		Лимфообращение. Строение лимфатической системы. Образование лимфы. Состав лимфы. Движение лимфы. Функции лимфатической системы.
9	Тема 9. Физиология дыхательной системы.	Сущность и стадии дыхания. Внешнее дыхание. Биомеханика дыхательных движений. Легочная вентиляция. Легочные объемы и емкости. Альвеолярная вентиляция. Механика дыхания. Растяжимость легких. Сопротивление дыхательных путей. Газообмен и транспорт газов. Диффузия газов через аэрогематический барьер. Содержание газов в альвеолярном воздухе. Газообмен и транспорт кислорода и углекислого газа. Регуляция внешнего дыхания. Дыхательный центр. Рефлекторная регуляция дыхания. Координация дыхания с другими функциями организма. Особенности дыхания при физической нагрузке и при измененном парциальном давлении кислорода. Диспноэ и патологические типы дыхания. Недыхательные функции легких: защитные функции дыхательной системы, метаболизм биологически активных веществ в легких.
10	Тема 10. Физиология пищеварительной системы.	Физиологические основы голода и насыщения: сущность пищеварения, его значение. Типы пищеварения. Конвейерный принцип организации пищеварения. Пищеварительные функции пищеварительного тракта. Секреция пищеварительных желез. Моторная функция пищеварительного тракта. Всасывание. Методы изучения пищеварительных функций. Регуляция пищеварительных функций. Системные механизмы управления пищеварительной деятельностью. Рефлекторные механизмы. Роль регуляторных пептидов в деятельности пищеварительного тракта. Кровоснабжение и функциональная активность пищеварительного тракта. Периодическая деятельность органов пищеварения. Пищеварение в полости рта и глотание. Прием пищи. Жевание. Слюноотделение. Глотание. Пищеварение в желудке. Секреторная функция желудка. Моторная функция желудка. Эвакуация содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку. Рвота. Пищеварение в тонкой кишке. Секреция поджелудочной железы. Функции печени. Желчь. Желчеотделение и желчевыделение. Кишечная секреция. Полостное и пристеночное пищеварение в тонкой кишке. Моторная функция тонкой кишки. Всасывание различных веществ в тонкой кишке. Функции толстой кишки. Поступление кишечного химуса в толстую кишку. Роль толстой кишки в пищеварении. Моторная функция толстой кишки. Дефекация. Микрофлора пищеварительного тракта. Непищеварительные функции пищеварительного тракта. Экскреторная деятельность пищеварительного тракта. Участие пищеварительного тракта в водно-солевом обмене. Эндокринная функция пищеварительного тракта

		и выделение в составе секретов биологически активных веществ. Инкреция (эндосекреция) пищеварительными железами ферментов. Иммунная система пищеварительного тракта.
11	Тема 11. Обмен веществ и энергии.	Обмен веществ и энергии как обязательное условие жизни. Этапы обмена веществ. Физиологические подходы к изучению обмена веществ и энергии. Типы обмена: азотистый, углеводный, липидный, биоэнергетический, обмен воды, натрия и калия, кальция и фосфора. Основной обмен. Значение изучения процессов обмена веществ и энергии для возрастной физиологии, физиологии труда и спорта. Составление норм питания. Понятие о гомеотермии и пойкилотермии. Изотермия. Механизм химической и физической терморегуляции. Центральные механизмы терморегуляции. Тепловые и холодовые терморепцепторы, их характеристика. Гипо- и гипертермия. Значение изучения терморегуляции для экологической физиологии и практической медицины.
12	Тема 12. Физиология выделительной системы. Репродуктивная система.	Сравнительно-физиологический обзор выделительных систем. Почки, их строение и функции. Методы изучения функций почек. Дополнительные органы выделения. Нефрон и его кровоснабжение. Процесс мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция. Канальцевая секреция. Определение величины почечного плазмо- и кровотока. Синтез веществ в почках. Осмотическое разведение и концентрирование мочи. Гомеостатические функции почек. Экскреторная функция почек. Инкреторная функция почек. Метаболическая функция почек. Принципы регуляции реабсорбции и секреции веществ в клетках почечных канальцев. Регуляция деятельности почек. Количество, состав и свойства мочи. Мочеиспускание. Репродуктивная система. Структурно-функциональные особенности репродуктивной системы у мужчин и женщин. Регуляция функциональной активности репродуктивной системы.
13	Тема 13. Основы физиологии эндокринной системы.	Гландулярная и диффузная эндокринная система. Главные эндокринные железы позвоночных и секретируемые ими гормоны. Химическая структура гормонов и ее связь с функцией. Биосинтез и секреция гормонов, их регуляция, механизмы прямой и обратной связи, транспорт гормонов, пути их действия на клетки. Типы гормональных рецепторов. Специфичность и множественность гормональных эффектов, мультигормональные ансамбли. Роль эндокринной системы в регуляции процессов роста, развития, размножения, разных форм адаптации, поведения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Общая физиология возбудимых тканей.

Тема 2. Общая физиология мышц. Механизм мышечного сокращения.

Тема 3. Общая физиология нервной системы: физиология нервов, синапсов, межнейронные взаимодействия.

Тема 4. Физиология центральной нервной системы.

Тема 5. Основы сенсорной физиологии.

Тема 5. Физиология ВНД.

Тема 6. Принципы регуляции жизненных функций.

Тема 7. Физиология системы крови.

Тема 8. Физиология сердечно-сосудистой системы. Лимфообращение.

Тема 9. Физиология дыхательной системы.

Тема 10. Физиология пищеварительной системы.

Тема 11. Обмен веществ и энергии.

Тема 12. Физиология выделительной системы. Репродуктивная система.

Тема 13. Основы физиологии эндокринной системы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Общая физиология возбудимых тканей.

Тема 2. Общая физиология мышц. Механизм мышечного сокращения.

Тема 3. Общая физиология нервной системы: физиология нервов, синапсов, межнейронные взаимодействия.

Тема 4. Физиология центральной нервной системы.

Тема 5. Основы сенсорной физиологии.

Тема 5. Физиология ВНД.

Тема 6. Принципы регуляции жизненных функций.

Тема 7. Физиология системы крови.

Тема 8. Физиология сердечно-сосудистой системы. Лимфообращение.

Тема 9. Физиология дыхательной системы.

Тема 10. Физиология пищеварительной системы.

Тема 11. Обмен веществ и энергии.

Тема 12. Физиология выделительной системы. Репродуктивная система.

Тема 13. Основы физиологии эндокринной системы.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 1. Общая физиология возбудимых тканей.	Введение в LabTutor
2	Тема 2. Общая физиология мышц. Механизм мышечного сокращения.	Скелетная мышца. Электромиография (ЭМГ)
3	Тема 3. Общая физиология нервной системы: физиология нервов, синапсов, межнейронные взаимодействия.	Нервно-мышечное соединение лягушки Нерв лягушки
4	Тема 4. Физиология центральной нервной системы.	Электроокулография (ЭОГ) Электроэнцефалография (ЭЭГ)
5	Тема 5. Основы сенсорной	Термоэстезиометрия.

	физиологии.	Зрительные иллюзии Определение поля зрения Оценка вкусовой чувствительности
6	Тема 5. Физиология ВНД.	Тест Струпа.
7	Тема 6. Принципы регуляции жизненных функций.	Кардиореспираторные эффекты упражнений Кардиоваскулярные эффекты упражнений
8	Тема 8. Физиология сердечно-сосудистой системы. Лимфообращение.	Кровяное давление ЭКГ и периферическое кровообращение ЭКГ и сердечные звуки
9	Тема 9. Физиология дыхательной системы.	Механика вентиляции Дыхание млекопитающих - Нервные эффекты

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по темам.
2. Подготовка шпаргалок по всем вопросам, выносимым на экзамен. Требования к шпаргалке: только рукописный вариант, не более 1 листа А5 на вопрос, приветствуется применение таблиц, графиков, схем.
3. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к практическим занятиям в соответствии с обозначенными преподавателем вопросами и спецификой самого задания («слепое тестирование», инфографика, брейн ринг и т.д.)

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Общая физиология возбудимых тканей.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 2. Общая физиология мышц. Механизм мышечного сокращения.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 3. Общая физиология нервной системы: физиология нервов, синапсов, межнейронные взаимодействия.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 4. Физиология центральной нервной системы.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 5. Основы сенсорной физиологии.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 5. Физиология ВНД.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 6. Принципы регуляции жизненных функций.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 7. Физиология системы крови.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование,
Тема 8. Физиология сердечно-сосудистой системы. Лимфообращение.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 9. Физиология дыхательной системы.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 10. Физиология пищеварительной системы.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование,
Тема 11. Обмен веществ и энергии.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование
Тема 12. Физиология выделительной системы. Репродуктивная система.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование
Тема 13. Основы физиологии эндокринной системы.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование,

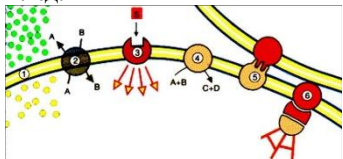
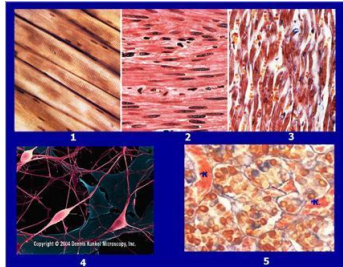
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

(пример по одной теме)

Общая физиология возбудимых тканей. Потенциал действия. Потенциал покоя.

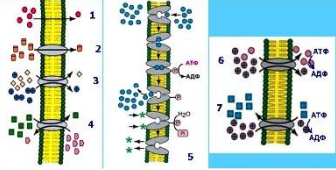
Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса
Singleselection	Что называют раздражимостью?	свойство живой материи активно изменять характер своей жизнедеятельности при действии раздражителя	1	1
		свойство некоторых тканей генерировать потенциал действия		
		способность ионов проходить через клеточную		

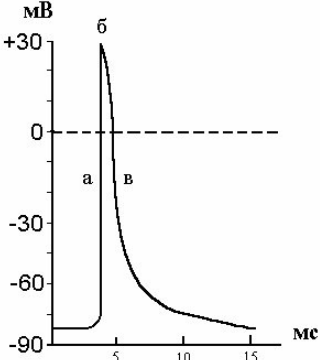
		мембрану свойство мембраны пропускать воду, заряженные и незаряженные частицы согласно законам диффузии и фильтрации		
Singleselection	Что называют возбудимостью?	свойство живой материи активно изменять характер своей жизнедеятельности при действии раздражителя свойство некоторых тканей генерировать потенциал действия способность ионов проходить через клеточную мембрану свойство мембраны пропускать воду, заряженные и незаряженные частицы согласно законам диффузии и фильтрации	2	1
Singleselection	Что называют ионной проводимостью?	свойство живой материи активно изменять характер своей жизнедеятельности при действии раздражителя свойство некоторых тканей генерировать потенциал действия способность ионов проходить через клеточную мембрану свойство мембраны пропускать воду, заряженные и незаряженные частицы согласно законам диффузии и фильтрации	3	1
Singleselection	Что называют проницаемостью?	свойство некоторых тканей генерировать потенциал действия способность ионов проходить через клеточную мембрану свойство мембраны	3	1

		пропускать воду, заряженные и незаряженные частицы согласно законам диффузии и фильтрации свойство живой материи активно изменять характер своей жизнедеятельности при действии раздражителя		
Detailedanswer	Назовите основные функции клеточной мембраны. Ответ запишите в форме: 1 - ... 2 - ... и.т.д. 		1 - барьерная 2 - транспортная 3 - рецепторная 4 - ферментативная 5 - контактная 6 - опорная	3
Detailedanswer	Укажите типы возбудимой ткани. Ответ запишите в виде: 1 - ... 2 - ... и.т.д. 		1 - мышечная поперечно-полосатая скелетная 2 - мышечная гладкая 3 - мышечная поперечно-полосатая сердечная 4 - нервная 5 - железистая	3
Multipleselection	Назовите непосредственную причину наличия потенциала покоя.	активный транспорт ионов с помощью ионных помп неодинаковая концентрация катионов по обе стороны клеточной мембраны различная проницаемость мембраны для разных ионов неодинаковая концентрация анионов по обе стороны клеточной мембраны	1,2	2
Multipleselection	Где преимущественно находятся (в межклеточной жидкости или в цитоплазме) ионы натрия, калия и хлора?	Ионы натрия и хлора – в межклеточной жидкости	1,2	2

		Ионы калия – внутриклеточно Ионы натрия и хлора - внутриклеточно Ионы калия – в межклеточной жидкости Ионы калия и хлора – внутриклеточно Ионы натрия - в межклеточной жидкости, ионы хлора – внутриклеточно		
Multipleselection	Перечислите основные анионы, находящиеся в клетке и играющие важную роль в происхождении потенциала покоя.	глутамат аспартат органический сульфат-ион глюкоза хлорид-ион карбонат-ион	1,2,3	2
Multipleselection	Текут ли пассивные трансмембранные токи калия и натрия в состоянии покоя?	ионы калия выходят из клетки ионы натрия входят в клетку ионы калия входят в клетку ионы натрия выходят из клетки течет только калиевый ток течет только натриевый ток пассивные токи в состоянии покоя отсутствуют	1,2	2
Shortanswer	Работа какого механизма обеспечивает поддержание концентрационного градиента основных потенциалобразующих ионов? (запишите ответ в именительном падеже).		натрий-калиевый насос	2
Shortanswer	Для какого иона проницаемость клеточной мембраны в состоянии покоя больше? Ваш ответ - для ионов...(впишите название иона в родительном падеже).		калия	2
Shortanswer	Как называется величина мембранного потенциала, при которой перемещения ионов калия в клетку и из клетки равны в количественном отношении?		калиевый равновесный потенциал	2
Singleselection	Какой ион и почему преимущественно создает	Ион натрия, т.к. он	2	1

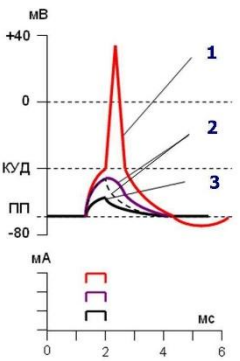
	потенциал покоя?	выходит из клетки в большем количестве, чем входит K^+ в клетку, а отрицательные крупномолекулярные анионы из клетки не выходят вообще. Ион калия, т.к. он выходит из клетки в большем количестве, чем входит Na^+ в клетку, а отрицательные крупномолекулярные анионы из клетки не выходят вообще. Ион натрия, т.к. он входит в клетку в большем количестве, чем выходит K^+ из клетки, а отрицательные крупномолекулярные анионы из клетки не выходят вообще. Ион калия, т.к. он входит в клетку в большем количестве, чем выходит Na^+ из клетки, а отрицательные крупномолекулярные анионы из клетки не выходят вообще.		
Singleselection	Потенциал покоя – это ...	алгебраическая сумма электрических зарядов, создаваемых всеми ионами, находящимися в клетке, а также поверхностных зарядов самой мембраны алгебраическая сумма электрических зарядов, создаваемых всеми ионами, находящимися вне клетки, а также поверхностных зарядов самой мембраны алгебраическая	4	1

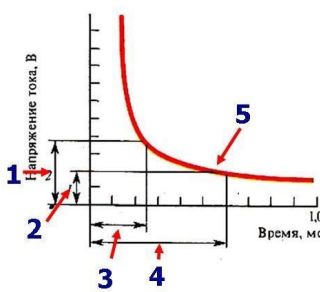
		сумма электрических зарядов, создаваемых всеми ионами, находящимися в клетке и вне клетки, без учета поверхностных зарядов самой мембраны алгебраическая сумма электрических зарядов, создаваемых всеми ионами, находящимися в клетке и вне клетки, а также поверхностных зарядов самой мембраны		
Detailedanswer	Перечислите представленные виды транспорта веществ через мембрану. Ответ запишите в форме: 1 - ... 2 - ... и т.д. 		1 - простая диффузия 2 - облегченная диффузия 3 - пассивный симпорт 4 - пассивный антипорт 5 - первично-активный симпорт 6 - вторично-активный симпорт 7 - вторично-активный антипорт	3
Multipleselection	За счет каких путей в основном восстанавливается источник энергии для работы ионных насосов мембраны?	расщепление креатинфосфата анаэробный гликогенолиз анаэробный гликолиз аэробное окисление глюконеогенез	1,3,4	2
Shortanswer	Назовите специфические блокаторы натриевых управляемых каналов.		тетродотоксин	2
Shortanswer	Назовите специфические блокаторы калиевых управляемых каналов.		тетраэтиламмоний	2
Multipleselection	Как и почему изменится величина потенциала покоя, если проницаемость клеточной мембраны станет одинаково высокой для всех ионов, а натрий-калиевый насос будет продолжать работать?	потенциал покоя значительно уменьшится потенциал покоя значительно увеличится потенциал покоя	1,6	2

		существенно не изменится это произойдет вследствие значительного увеличения концентрации катионов вне клетки и активной работы Na/K насоса это произойдет вследствие значительного увеличения концентрации катионов внутри клетки и активной работы Na/K насоса это произойдет вследствие выравнивания концентрации различных ионов вне- и внутри клетки и будет соответствовать уровню, создаваемому только Na/K насосом – 5 – 10 мВ		
Detailedanswer	Рассмотрите схему (график) потенциала действия скелетного мышечного волокна, назовите его фазы. Напишите ответ в следующей форме: а - ... б - ... в - ... 		а - деполяризация б - инверсия в - реполяризация	3
Singleselection	Что такое следовые потенциалы?	изменение знака заряда мембраны на обратный в ходе ПД уменьшение заряда мембраны до нуля в ходе фазы реполяризации медленное изменение мембранного	3	1

		потенциала после фазы реполяризации восстановление исходного заряда мембраны после ПД		
Singleselection	Как изменяется ионная проводимость для Na^+ и K^+ при возбуждении клетки (развитии потенциала действия)? Каково соотношение во времени этих изменений?	сначала повышается для ионов Na^+ и очень быстро возвращается к норме; потом более медленно повышается для K^+ и также медленно возвращается к норме сначала медленно повышается для ионов Na^+ и медленно возвращается к норме; потом медленно повышается для K^+ и также медленно возвращается к норме сначала медленно повышается для ионов Na^+ и быстро возвращается к норме; потом быстро повышается для K^+ и также быстро возвращается к норме сначала повышается для ионов Na^+ и очень быстро возвращается к норме; потом быстро повышается для K^+ и также быстро возвращается к норме	1	1
Shortanswer	Как называют минимальный уровень деполяризации мембраны, при котором возникает потенциал действия?		критический уровень деполяризации	2
Multipleselection	Что является условием и движущей силой для входа натрия в клетку в фазу деполяризации потенциала действия?	условие – увеличение проницаемости клеточной мембраны для Na^+ условие – увеличение проводимости клеточной	1,3	2

		мембраны для Na^+ движущая сила – концентрационный градиент для Na^+ движущая сила – электрический градиент для Na^+ условие – увеличение проводимости клеточной мембраны для Na^+; движущая сила – концентрационный и электрический градиенты для Na^+.		
Multiple selection	Что является условием и движущей силой для входа натрия в клетку в фазу инверсии потенциала действия?	условие – повышенная проводимость клеточной мембраны для натрия условие – повышенная проницаемость клеточной мембраны для натрия движущая сила – концентрационный градиент для Na^+ движущая сила – электрический градиент для Na^+	2,3	2
Multiple selection	Укажите условие и движущую силу, обеспечивающие выход ионов калия из клетки во время ее возбуждения.	условие – увеличение проницаемости клеточной мембраны для ионов калия движущая сила – концентрационный градиент движущая сила – частично электрический градиент условие – увеличение проводимости клеточной мембраны для ионов калия	1,2,3	2
Short answer	Если набросить седалищный нерв нервно-мышечного препарата лягушки на мышцу бедра так, чтобы он одновременно касался поврежденного и неповрежденного участков		Гальвани	2

	мышцы, можно наблюдать сокращение мышц конечности. Чьим именем в классической физиологии назван этот опыт?			
Shortanswer	Если нерв второго нервно-мышечного препарата лягушки наложить на мышцу первого и ритмически раздражать нерв первого препарата, можно наблюдать тетаническое сокращение мышц обоих препаратов. Чьим именем в классической физиологии назван этот опыт?		Маттеучи	2
Singleselection	Почему прекращается рост пика ПД возбудимой клетки при ее возбуждении?	отсутствие концентрационного градиента ионов натрия инактивация натриевых каналов инактивация калиевых каналов отсутствие трансмембранной разности потенциалов	2	1
Detailedanswer	Как называется закон, схематично проиллюстрированный на рисунке? Подпишите виды ответов возбудимой клетки. Ответ запишите в виде: закон ... 1 - ... 2 - ... и т.д. 		закон "все или ничего"	3
Shortanswer	Известно, что деполяризация, повышение возбудимости и ПД возникают при действии на возбудимую клетку выходящего тока. Как называется этот закон физиологии?		полярный закон раздражения, или закон Пфлюгера	2
Shortanswer	Какое явление наблюдается в возбудимой ткани при медленно нарастающем		аккомодация	2

	стимуле (малой крутизне нарастания стимула)?			
Shortanswer	Как называется минимальный временной интервал, в течение которого должен действовать ток в две реобазы, чтобы вызвать импульсное возбуждение?		хронаксия	2
Singleselection	Зависит ли величина пороговой силы раздражителя от времени его действия? Почему?	нет, в соответствии с законом "все или ничего" нет, в соответствии с законом силы-длительности да, в соответствии с законом силы-длительности да, в соответствии с законом "все или ничего"	1	1
Detailedanswer	Как называется проиллюстрированный закон? Подпишите элементы рисунка. Ответ дайте в виде: закон ... 1 - ... 2 - ... и т.д. 		закон силы-длительности 1 - две реобазы 2 - реобаза 3 - хронаксия 4 - полезное время	3
Multipleselection n	Что такое катодическая депрессия? Вследствие чего она возникает?	снижение возбудимости ткани в области катода после первоначального ее повышения при длительном действии постоянного тока повышение возбудимости ткани в области катода после первоначального ее понижения при длительном действии постоянного тока снижение возбудимости ткани	1,6	2

		в области катода после первоначального ее повышения при кратковременном действии постоянного тока снижение возбудимости ткани в области анода после первоначального ее повышения при длительном действии постоянного тока возникает вследствие инактивации калиевых каналов возникает вследствие инактивации натриевых каналов возникает вследствие активации калиевых каналов возникает вследствие активации натриевых каналов		
Shortanswer	Какое свойство возбудимой ткани определяет максимальное число ПД, которое ткань может воспроизвести в 1 секунду?		лабильность	2
Shortanswer	Как называется наименьшая сила раздражителя, способная вызвать возбуждение ткани (ПД) при неограниченном времени ее действия?		пороговая сила, или порог раздражения	2
Multipleselection	Укажите свойства локального потенциала.	распространяется по нервным волокнам с декрементом распространяется по нервным волокнам бездекрементно распространяется пассивно, без затрат энергии клетки распространение – активный процесс (с затратой энергии АТФ) распространение ограничено только длиной нервного волокна распространяется на	1,3,6,7	2

		небольшие расстояния (не более 2 см)		
		способ распространения возбуждения - электротонический		

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к экзамену по ФЧЖ

1. Современные представления о структуре и свойствах мембраны возбудимых клеток.
2. Природа мембранного потенциала покоя (МПП). Методы регистрации МПП.
3. Электротон, локальный ответ и ПД: ионный механизм возникновения и развития.
4. Возбудимость и проводимость мембраны. Изменение возбудимости клетки при возбуждении.
5. Действие постоянного тока на возбудимые ткани.
6. Классификация нервных волокон. Механизмы проведения возбуждения по нервному волокну, нерву.
7. Аксонный транспорт.
8. Структурно-функциональные особенности поперечно-полосатых мышц.
9. Функциональная классификация мышечных волокон. Характеристика основных типов.
10. Характеристика и функции основных и сократительных мышечных белков.
11. Механизм мышечного сокращения.
12. Мембранный потенциал покоя и потенциал действия мышечного волокна. Электромеханическое сопряжение.
13. Роль кальция и АТФ в сокращении и расслаблении мышечного волокна.
14. Механические свойства поперечно-полосатых мышц. Виды сокращения. Нейрональный контроль мышечного сокращения.
15. Гладкие мышцы. Основные морфологические и функциональные особенности.
16. Функциональные единицы гладкой мышцы. Механизм сокращения гладкой мышцы, его особенности.
17. 5. Иннервация гладких мышц. Природа спонтанной активности гладких мышц. Факторы, контролирующие двигательную активность гладкой мускулатуры.
18. Нейронная теория в физиологии.
19. Электрический синапс: морфология, механизм передачи возбуждения, свойства, функции, локализация.
20. Химический синапс: морфология, принципиальный механизм передачи возбуждения, свойства, функции, локализация.
21. Характеристика основных возбуждающих нейромедиаторов: химическая структура, рецепторы, локализация в ЦНС, особенности синаптической передачи, физиологический эффект. Принцип Дейла.
22. Характеристика основных тормозных нейромедиаторов: химическая структура, рецепторы, локализация в ЦНС, особенности синаптической передачи, физиологический эффект.
23. Постсинаптические потенциалы: возбуждающие (ВПСП), тормозные (ТПСП), миниатюрные.

24. Торможение пресинаптическое и постсинаптическое, их функциональная роль.
25. Взаимодействие нейронов в нервных центрах.
26. Спинной мозг. Общая схема строения. Проводящая и рефлекторная функции спинного мозга.
27. Спинно-мозговые рефлексы: миотатический фазический, миотатический тонический, обратный миотатический, сгибательные рефлексы, шейные позные рефлексы (реф. Магнуса).
28. Нисходящие пути: латеральная и медиальная системы, руброспинальный, тектоспинальный, вестибулоспинальный тракты
29. Восходящие пути (Говерса и Флексига, Голля и Бурдаха, спино-таламические пути).
30. Двигательные центры ствола головного мозга (регуляция позы и мышечного тонуса; децеребрационная ригидность, мезенцефальные и таламические животные, статические и статокINETические рефлексы).
31. Продолговатый мозг, его проводящие и рефлекторные функции. Ядра продолговатого мозга.
32. Задний мозг, его проводящие и рефлекторные функции.
33. Средний мозг, его проводящие и рефлекторные функции. Ядра среднего мозга.
34. Промежуточный мозг: строение и функциональная роль отделов промежуточного мозга.
35. Интегративные функции гипоталамуса как высшего центра вегетативных регуляций.
36. Лимбическая система мозга, ее структура и функции.
37. Конечный мозг. Архитектоника коры головного мозга.
38. Электрофизиологическая активность головного мозга. ЭЭГ, ритмы, их характеристика и функциональная роль.
39. Сон и бодрствование, роль восходящей активирующей ретикулярной системы.
40. Распределение функций между двумя полушариями.
41. Общая организация сенсорной системы. Классификация и морфо-функциональная характеристика основных групп рецепторов.
42. Зрительная сенсорная система.
43. Слуховая сенсорная система.
44. Гравитационная сенсорная система (почему штормит и тошнит, если укачало?)
45. Вкусовая сенсорная система (почему, если есть много шоколада, то он становится горьким? Это что – бридость или дисгевзия? Или еще что-нибудь?)
46. 3. Обонятельная сенсорная система (за что Линда Бак получила нобелевку?)
47. 4. Температурная чувствительность (почему холод обжигает?)
48. 5. Тактильная чувствительность (почему не везде одинаково щекотно?).
49. Закон Вебера-Фехнера. Понятие об абсолютном и разностном порогах. Кодирование сенсорной информации.
50. Условный рефлекс (УР): механизм образования, методы изучения, стадии образования. Виды УР.
51. Динамика основных нервных процессов. Типы высшей нервной деятельности.
52. Физиологические механизмы памяти. Эмоции. Сон. Гипноз.
53. Принципы организации управления функциями. Функциональные системы и их взаимодействие.
54. Вегетативная нервная система, ее роль в поддержании гомеостаза. Особенности строения рефлекторной дуги вегетативного рефлекса. Медиаторы вегетативной нервной системы и их рецепторы.

55. Гуморальные механизмы регуляции физиологических функций: основные свойства гормонов, механизмы их взаимодействия с клетками-мишенями.
56. Понятие о системе крови. Состав и физико-химические свойства крови.
57. Характеристика форменных элементов крови.
58. Регуляция гемопоза.
59. Система гемостаза и фибринолиза. Регуляция свертывания крови и фибринолиза.
60. Электрические явления в сердце, строение и функции проводящей системы. Рефрактерная фаза миокарда и экстрасистола. Электрокардиограмма.
61. Нагнетательная функция сердца. Фазы сердечного цикла. Механические и звуковые проявления сердечной деятельности.
62. Регуляция деятельности сердца.
63. Движение крови по сосудам: классификация сосудов, главные принципы гемодинамики.
64. Регуляция движения крови по сосудам.
65. Регионарное кровообращение: мозговое кровообращение, венечное кровообращение, легочное кровообращение.
66. Строение и функции лимфатической системы. Образование лимфы. Состав лимфы. Движение лимфы.
67. Внешнее дыхание: легочная и альвеолярная вентиляция, легочные объемы и емкости, механика дыхания.
68. Газообмен и транспорт дыхательных газов.
69. Регуляция внешнего дыхания. Современные представления о дыхательном центре.
70. Недыхательные функции легких: защитные функции дыхательной системы, метаболизм биологически активных веществ в легких.
71. Пищеварительные функции отделов пищеварительного тракта. Секреторная активность пищеварительных желез и ее регуляция.
72. Печень: механизм регуляции холереза и холекинеза. Состав и функции желчи.
73. Моторная функция отделов пищеварительного тракта и ее регуляция.
74. Всасывание.
75. Непищеварительные функции пищеварительного тракта.
76. Механизм химической и физической терморегуляции. Центральные механизмы терморегуляции.
77. Почки, их строение и функции. Строение нефрона и его кровоснабжение.
78. Процесс мочеобразования: клубочковая фильтрация, канальцевая реабсорбция, канальцевая секреция. Синтез веществ в почках. Осмотическое разведение и концентрирование мочи.
79. Принципы регуляции реабсорбции и секреции веществ в клетках почечных канальцев. Регуляция деятельности почек.
80. Главные эндокринные железы позвоночных и секретируемые ими гормоны. Химическая структура гормонов и ее связь с функцией.
81. Диффузная эндокринная система.
82. Биосинтез и секреция гормонов, их регуляция, механизмы прямой и обратной связи, транспорт гормонов, пути их действия на клетки.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Физиология человека : учебное пособие / Е. В. Евстафьева, С. А. Зинченко, С. Л. Тымченко [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 355 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1085526. - ISBN 978-5-16-016184-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2118169>
2. Айзман, Р. И. Физиология человека : учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/6811. - ISBN 978-5-16-009279-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2119108>
3. Шпаковская, Е. Ю. Анатомия и физиология человека : учебное пособие / Е. Ю. Шпаковская, Л. А. Яковлева. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 40 с. - ISBN 978-5-9765-2280-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1143375>

Дополнительная литература

1. Наглядная физиология / С.Зильбернагель, А.Деспопулос ; пер. с англ.—2-е изд., перераб. и доп., электрон.—М. : Лабо- ратория знаний, 2020.—424с. : ил.
2. Литвинова, Н. А. Физиология человека и животных. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. А. Литвинова, О. В. Булатова, В. В. Трасковский. — Кемерово : КемГУ, 2021. — 189 с. — ISBN 978-5-8353-2760-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173544>
3. Физиология животных и человека : методические указания / составитель А. С. Ищеряков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123561>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Филогенетика»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Федураев Павел Владимирович, к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Филогенетика».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Филогенетика»

Цель дисциплины: приобретение знаний принципов эволюционного анализа генетической информации, теоретических основ и практических подходов к решению задач молекулярной эволюции и филогенетического анализа; умения построения молекулярных филогенетических деревьев разными методами, использование современного программного обеспечения для эволюционного анализа.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: основные требования к содержанию научно-исследовательских полевых и лабораторных работ, правила оформления документов Уметь: выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления работ с биологическими базами данных Владеть: способностью использовать биологические базы данных для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Филогенетика» представляет собой дисциплину вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема № 1. Принципы и понятия молекулярной эволюции	В данной теме описываются задачи молекулярной эволюции как науки, обсуждаются особенности нуклеотидных и аминокислотных последовательностей, генетический код, мутации, фиксация и элиминация мутаций в популяции, эволюционная систематика.
2.	Тема № 2. Нейтральная теория молекулярной эволюции	В данной теме студент знакомится с представлением о нейтральной эволюции, истории развития идеи, основными достижениями теории нейтральной молекулярной эволюции.
3.	Тема № 3. Генетические дистанции и эволюционные модели	В данной теме обсуждаются такие темы как принципы выравнивания генетических последовательностей, эволюционные модели и дистанции между нуклеотидными и аминокислотными последовательностями.
4.	Тема № 4. Филогенетический анализ	В данной теме рассматривается понятие филогенетического дерева, типы деревьев, принципы реконструкции филогенетической истории, статистическая оценка дерева. Приводится сравнение филогенетических методов.
5.	Тема № 5. Молекулярные часы	В данной теме студент знакомится с концепцией молекулярных часов, приемами проверки наличия молекулярных часов в эволюции анализируемой группы, калибровка и датирование эволюционных событий, а также проблемами, связанными с несоблюдением модели молекулярных часов.
6.	Тема № 6. Частные вопросы эволюционного анализа	В данной теме обсуждаются вопросы, связанные с выбором молекулярного маркера для анализа родственных связей на разном таксономическом уровне; вопросы установление дофанерозойских эволюционных событий, а также обсуждаются такие темы как мультилокусное генотипирование, баркодинг, молекулярная эпидемиология, применение эволюционного анализа в криминалистике.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

- Тема № 1. Принципы и понятия молекулярной эволюции
- Тема № 2. Нейтральная теория молекулярной эволюции
- Тема № 3. Генетические дистанции и эволюционные модели
- Тема № 4. Филогенетический анализ
- Тема № 5. Молекулярные часы
- Тема № 6. Частные вопросы эволюционного анализа

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема № 1. Принципы и понятия молекулярной эволюции
- Тема № 2. Нейтральная теория молекулярной эволюции
- Тема № 3. Генетические дистанции и эволюционные модели
- Тема № 4. Филогенетический анализ
- Тема № 5. Молекулярные часы
- Тема № 6. Частные вопросы эволюционного анализа

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Открытие нуклеиновых кислот. Расшифровка строения ДНК. Технологический скачок в молекулярной биологии. Phytozome; 15k (Insect 5K); Consortium for Snake Genomics; 1000 Fungal Genomes Project (1KFG); 100K Foodborne Pathogen Genome Project; Alzheimer's Disease Sequencing Project II (ADSP); Global Invertebrate Genomics Alliance (GIGA); 100 000 Genomes Project. Работа с различными базами данных; Первые ДНК-геномы. Мобильные элементы геномов. «Минимальный геном». Трансплантация геномов. Палеогеномика. Этногеномика. Понятие мутации. Классификация мутаций. Причины мутаций. Эффект мутации на работу генома.
2. Работа на практических занятиях, предусматривающая подготовку презентаций и докладов по следующим темам: Наследственность и патология. Пропедевтика наследственной патологии. Моногенные болезни. Хромосомные болезни. Болезни с наследственным предрасположением. Профилактика наследственной патологии.
3. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Принципы и понятия молекулярной эволюции Тема № 2. Нейтральная теория молекулярной эволюции Тема № 3. Генетические дистанции и эволюционные модели Тема № 4. Филогенетический анализ Тема № 5. Молекулярные часы Тема № 6. Частные вопросы эволюционного анализа	ПКС-4	опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Расшифровка генетического кода связана с именем ученого:

Джеймс Уотсон

Маршалл Ниренберг

Френсис Крик

Вильгельм Иоган Сен

2. Международный проект «Геном человека» начал свою работу в:

1953

2000

1990

2005

3. Расшифровку структуры ДНК в 1953 году осуществили:

Тийо и Леван

Романовский и Гимза

Крик и Уотсон

Даун и Лежен

4. Деление, приводящее к уменьшению числа хромосом вдвое:

Митоз

Мейоз

Амитоз

Андрогенез

5. Процесс синтеза ДНК:

Транскрипция

Репликация

Трансляция

Репарация

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для экзамена

1. Задачи молекулярной эволюции как науки.
2. Нуклеотидные и аминокислотные последовательности.
3. Транскрипция, генетический код и использование кодонов.
4. Нуклеотидные замены: транзиции, трансверсии; синонимичные и несинонимичные.
5. Фиксация и элиминация мутации в популяции.
6. Расчет параметров нуклеотидной изменчивости.
7. Режим эволюции гена.
8. Горизонтальный перенос генов и рекомбинация как проблема определения филетической истории вида.
9. Принципы выравнивания нуклеотидных последовательностей.
10. Множественное выравнивание.
11. Генетические дистанции и эволюционные модели.
12. Филогенетические деревья.
13. Методы построения филогенетических деревьев.
14. Статистическая оценка филогенетического дерева.
15. Смещение нуклеотидного состава
16. Особенности геномной эволюции.
17. Различия в использовании кодонов.
18. Темпы молекулярной эволюции.
19. Калибровка молекулярных часов.
20. Концепции митохондриальной Евы и Y-Адама.
21. Особенности молекулярной эволюции прокариот и эукариот.
22. Применение методов анализа молекулярной эволюции в медицине.
23. Применение методов анализа молекулярной эволюции в криминалистике.
24. Молекулярная эволюция вирусов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Компо, Ф. Алгоритмы биоинформатики : практическое руководство / Ф. Компо, П. Певзнер ; пер. с англ. И. Л. Люско. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 682 с. - ISBN 978-5-93700-175-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2109518>
2. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геномная инженерия : практикум / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019.

- 60 с. - ISBN 978-5-7638-3857-2. - Текст : электронный. - URL:
<https://znanium.com/catalog/product/1032111>

Дополнительная литература

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: [учебник]/ [Э. Эйткин [и др.] ; ред.: К. Уилсон, Д. Уолкер ; пер. с англ.: Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - 2-е изд.. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 848 с., [2] л. цв. ил.: рис., табл., фот.. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце гл. Имеются экземпляры в отделах: всего 1: ч.з.N1(1)
2. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия: [справ. изд.]/ Р. Шмид ; пер. с нем.: А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина ; под ред.: Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина. - [2-е изд.]. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 324 с.: цв. ил., рис.. - Библиогр.: с. 294-316. - Указ.: с. 318-320. Имеются экземпляры в отделах: всего 1: ч.з.N1(1)
3. Основы молекулярной биологии клетки: пер. с англ./ Б. Альбертс [и др.] ; под ред.: С. М. Глаголевой, Д. В. Ребриковой. - 2-е изд., испр.. - Москва: Лаб. знаний, 2018. - 768 с.: цв. ил., рис., табл., фот.. - Алф. указ.: с. 751-756. Имеются экземпляры в отделах: всего 1: ч.з.N1(1)
4. ПЦР в реальном времени/ под ред. Д. В. Ребрикова. - 3-е изд.. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 223, [1] с.: граф., табл.. - Библиогр. в конце гл. Имеются экземпляры в отделах: всего 1: НА(1)
5. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений/ под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 487 с.: ил., [4]. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце разд. Имеются экземпляры в отделах:Свободны: ч.з.N1(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Эволюционная биология»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Попадьян Константин Юрьевич, к.б.н., профессор ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Эволюционная биология».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Эволюционная биология».

Целью освоения дисциплины является изучение обширного фактического материала по формированию представлений о основных закономерностях развития органического мира и получению систематизированных знаний в области теории эволюции.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-3</i> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;	ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности ОПК-3.2 Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности ОПК-3.3 Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления, результатов и механизмов онто- и филогенеза в профессиональной деятельности	Знать: основы современной теории эволюции Уметь: излагать и критически анализировать современные представления об основах эволюционной теории Владеть: понятиями в области эволюционной теории
<i>ОПК-6</i> Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического	ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и	

анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	экспериментальных исследований ОПК-6.3 Использует современные образовательные и информационные технологии для получения новых математических и естественнонаучных знаний	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эволюционная биология» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
I	Введение в предмет на	История эпидемии ВИЧ, происхождение вируса.

	примере эволюции вирусов	Эволюция человеческой популяции как результат пандемии ВИЧ. Летальность ВИЧ, коэволюция вируса и человека.
2	Видообразование. Оценка филогенетических деревьев	Понятия микроэволюции и макроэволюции. Доказательство общего происхождения всех форм жизни. Методы построения эволюционных деревьев. Молекулярная филогения
3	Теория эволюции Дарвина	Постулаты теории эволюции Дарвина. Доказательства каждого из постулатов.
4	Генетика Менделя в популяциях: мутагенез и отбор	Закон Харди-Вайнберга. Механизмы возникновения мутаций. Влияние мутаций на приспособленность организма, понятие ландшафта приспособленности. Виды отбора. 5Статистический анализ частот аллелей и генотипов.
5	Генетика Менделя в популяциях: миграции и генетический дрейф	Добавление миграции к анализу Харди–Вайнберга: Поток генов как механизм эволюции. Миграция как гомогенизирующий эволюционный процесс. Модель генетического дрейфа. Генетический дрейф и размер популяции. Случайная фиксация аллелей и потеря гетерозиготности. Нейтральная теория молекулярной эволюции Кимуры.
6	Механизмы адаптации. Половой отбор	Понятие модификационной изменчивости. Примеры адаптации в естественных популяциях. Половой диморфизм. Значение полового отбора. Примеры полового отбора в естественных популяциях.
7	Происхождение жизни. Эволюция человека	Теории происхождения жизни. Модель РНК мира. Эксперименты по эволюции РНК. Гипотеза универсального генофонда. Сравнение человека и современных обезьян: морфологические и молекулярные различия. Оценка времени расхождения людей и обезьян. Генетическое разнообразие среди людей.
8	Старение. Эволюция и здоровье человека	Теории старения. Отбор вредных мутаций позднего действия. Эволюция патогенных организмов, раковых клеток.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: История развития эволюционных взглядов, предшествовавших синтетической теории эволюции.

Тема 2: История развития эволюционных идей до начала XIX. развитие эволюционной теории в XIX - XX вв. теории эволюции Ламарка и Дарвина.

Тема 3: Синтетическая теория эволюции.

Тема 4: Микроэволюция.

Тема 5: Естественный отбор.

Тема 6: Адаптации как результат эволюции.

Тема 7: Виды в природе, критерии и структура.

Тема 8: Видообразование.

Тема 9: Макроэволюция

Тема 10: Современные проблемы эволюционного учения.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: История развития эволюционных взглядов, предшествовавших синтетической теории эволюции.

Вопросы для обсуждения: Зарождение и развитие эволюционных идей. Креационизм и эволюция. Преформизм и запрограммированная эволюция. Французские эволюционисты Малье и Мопертью. Учение о единстве плана строения и изменении органов под влияние внешней среды (Сент-Илер). Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка: взгляд на реальность категории вида, принцип градации, эволюция приспособленности, наследование приобретенных изменений, законы. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки создания теории. Доказательства роли естественного отбора. Элементы теории Дарвина: случайная наследственная изменчивость, борьба за существование, отбор, происхождение от общего предка, расхождение признаков, постепенность эволюционных изменений, понятие суммы жизни, видообразование и появление высших таксонов. Критика теории Ч. Дарвина и спорные нерешенные проблемы. Отношение Ч. Дарвина к вопросу о наследовании приобретенных признаков. Развитие и трансформация взглядов Ч. Дарвина в работах А. Уоллеса, Э. Геккеля и Г. Спенсера. Причины успеха теории Ч. Дарвина. Научная биография Ч. Дарвина. Развитие эволюционных взглядов во второй половине XIX века: идеи Ж.Б. Ламарка в работах Э. Копа (психоламаркисты), К. Негели и Т. Эймер (механоламаркисты). Новые представления о механизмах наследования признаков и кризис дарвинизма: теория зародышевой плазмы А. Вейсмана, мутационная теория Коржинского и Гуго де Фриза. Номогенез - эволюция на основе закономерностей, взгляды Л.С. Берга и их дальнейшее развитие в работах А.А. Любищева.

Тема 2: Синтетическая теория эволюции.

Вопросы для обсуждения: Неодарвинизм в первой половине XX века. Работы С.С. Четверикова, Р. Фишера, Дж. Холдейна, С. Райта, Т. Добжанского, Э. Майра, Дж. Симпсона, Дж. Хаксли и др. в развитии популяционной (эволюционной) генетики. Основные положения синтетической теории эволюции (СТЭ). Сравнение положений СТЭ и теории Ч. Дарвина. Понятия о микро- и макроэволюции. Представления о виде: типологическая концепция, эволюционная концепция, концепция безмерного вида, концепция многомерного вида, биологическая концепция вида.

Тема 3: Микроэволюция.

Вопросы для обсуждения: Популяция и ее основные характеристики. Репродуктивная структура природных популяций: панмиктические единицы и соседства. Равновесная идеальная популяция. Нарушения панмиксии (ассортативное скрещивание). Закон Харди-Вайнберга и условия его выполнения в идеальной популяции (одно- и дилокусные модели). Источники генетической изменчивости в популяциях: репликация, рекомбинация и сегрегация. Мутационная изменчивость, типы мутаций: генные, хромосомные, геномные. Частота мутаций и скорость мутационного процесса. Судьба отдельной мутации. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его значение в эволюции. Соматические мутации и соматическая индукция как возможные факторы эволюции. Поток генов, факторы скорости и времени. Дрейф генов (генетико- автоматические процессы). Эффективная величина популяции. Инбридинг, коэффициент инбридинга, генетическая структура инбредных популяций.

Распространенность и значение инбридинга и аутбридинга. Естественный отбор и приспособленность (выживаемость и репродуктивный успех). Оценка приспособленности и ее относительность. Норма реакции. Интенсивность отбора в природе. Типы и формы естественного отбора, направленный (движущий), стабилизирующий и дизруптивный отбор, уравнивающий отбор, отбор в пользу гетерозигот, отбор в изменяющейся среде, частото-зависимый отбор. Общая модель отбора, селективная ценность и коэффициент отбора. Моделирование основных вариантов отбора. Естественный отбор и полиморфизм популяций.

Тема 4: Естественный отбор.

Вопросы для обсуждения: Теорема отбора Р. Фишера и ее основные следствия. Соотношение между отбором и генетической изменчивостью популяции. Влияние повторного мутирования, генетического дрейфа и величины популяции на эффективность отбора. Концепция адаптивного ландшафта С. Райта. Приспособленность популяции и естественный отбор; жесткий и мягкий отбор. Генетический груз и плата за отбор, плата за отбор и скорость эволюции. Эволюция доминирования. Мейотический драйв - отбор на уровне генов и хромосом, и его роль. Концепция "эгоистичного гена" Р. Докинза. Явления, необъяснимые с позиций индивидуального отбора: половое размножение, уровень мутабельности, альтруизм и др. Роль группового (междомового) отбора в эволюции признаков, вредных для особи, но полезных для группы. Отбор видов как гипотетический фактор эволюции. Отбор родичей (Дж. Мэйнард Смит). Теория эволюции социального поведения на основе родственности (У. Гамильтон). Основная теорема Гамильтона; значение коэффициентов родственности. Понятие совокупной приспособленности. Примеры возможного действия отбора родичей: кооперативное размножение. Дискуссии о природе и реальности отбора родичей. Творческая роль естественного отбора. Полемика между сторонниками селекционизма и нейтрализма о роли отбора и генетического дрейфа в эволюции.

Тема 5: Адаптации как результат эволюции.

Вопросы для обсуждения: Определение понятия адаптации. Общие и специальные адаптации. Адаптация и среда. Естественный отбор и адаптация. Адаптация и различия между видами. Генетические основы адаптации. Изучение адаптаций, сравнительный и экспериментальный методы. Принцип адаптивного компромисса. Концепция инадаптации и эвадaptации. Концепция эволюционно-стабильной стратегии Дж. Мэйнарда Смита. Концепция широкой адаптивной нормы и коадаптация генов в генофонде популяции. Генетический гомеостаз популяции.

Тема 6: Виды в природе, критерии и структура.

Вопросы для обсуждения: Краткая история представлений о виде. Вид у Аристотеля как чисто логическая категория. Дж. Рей и К. Линней: типологическая концепция вида. Критерий нескрещиваемости видов Ж. Бюффона. Номиналистическая концепция Ж.-Б. Ламарка: отрицание реального существования видов. Противоречивость взглядов Ч. Дарвина на понятие вида. Концепция элементарных (монотипических) видов (А. Жордан, Г. де Фриз). Концепция политипического вида (А. Декандоль, А.П. Семенов-Тянь-Шанский, Н.И. Вавилов и др.). Возникновение концепции биологического вида в рамках

синтетической теории эволюции (Э. Майр, Т. Добжанский и др.). Современное состояние представлений о виде. Критерии вида: морфологический, физиологический, биохимический, экологический, этологический и репродуктивный; их относительность, отсутствие абсолютного и универсального критерия. Основные положения концепции биологического вида. Критика концепции биологического вида. Концепция морфологического вида и другие альтернативные точки зрения. Различия в понимании вида в разных таксономических группах организмов от вирусов до позвоночных. Неравноценность и разнообразие видовых форм. Агамные и инбредные виды. Аллопатрические, симпатрические, парапатрические и перипатрические популяции. Гибридные зоны. Экотипы и экологические расы. Непрерывная (клинальная) и прерывистая (ступенчатая) географическая изменчивость. Локальные и географические расы, подвиды. Изолирующие механизмы: пространственная (географическая) и биологическая; презиготическая (экологическая, этологическая, механическая, гаметическая) и постзиготическая (низкая жизнеспособность, стерильность и разрушение гибридов) изоляция. Соотношение между фенотипическими и генетическими различиями видов; виды-двойники.

Тема 7: Видообразование.

Вопросы для обсуждения: Типы видообразования: дивергентное и недивергентное, постепенное и "мгновенное" видообразование. Аллопатрическое (географическое) видообразование и его механизмы, и примеры. Перипатрическое видообразование; примеры и возможные механизмы: эффект основателя, инбридинг, генетический дрейф, "генетическая революция". Механизмы возникновения изоляции при аллопатрическом видообразовании. Видообразование путем отбора на усиление изоляции. Смещение репродуктивных признаков. Симпатрическое и парапатрическое видообразование. Смежно-симпатрическое и биотически-симпатрическое видообразование. Роль дизруптивного отбора в симпатрическом видообразовании. Возможные механизмы изоляции при симпатрическом видообразовании. Роль периферических изолятов. Популяционные волны, эффект бутылочного горлышка и принцип основателя. "Внезапное" симпатрическое видообразование и его возможные механизмы: гибридизация, хромосомные перестройки, полиплоидия. Парапатрическое видообразование. Кольцевые виды. Полувиды и сингамеоны. Недивергентное видообразование: филетическое и гибридогенное. Последовательные виды и критерии их выделения.

Тема 8: Макроэволюция

Вопросы для обсуждения: Причины выделения понятия макроэволюция. Соотношение микро- и макроэволюции. Изучение филогенеза как основа изучения макроэволюции. Методы реконструирования филогенеза. Установление гомологии на основе Геккелевской триады признаков. Неодарвинистский подход к объяснению филогенеза. Сравнительно-морфологический метод. Кладистический анализ и его применимость для таксонов разных рангов. Теория эволюции и принципы биологической систематики. Особенности палеонтологического метода изучения эволюции. Основные формы ископаемых остатков организмов. Тафономия - изучение путей и условий захоронения организмов. Формы филогенеза таксонов: стазигенез, анагенез, кладогенез, симгенез и вымирание. Дивергенция, конвергенция, параллелизм. Темпы эволюции и

динамика филумов. Морфологическая и таксономическая скорость эволюции. Оценка темпов эволюции по скоростям образования и вымирания таксонов. Различия в скоростях эволюции между разными группами организмов; брадителлия, горотеллия и тахителлия. Факторы, оказывающие влияние на скорость эволюции. Неравномерность и мозаичность эволюции и их возможные причины; "живые ископаемые". Вероятность вымирания таксонов и гипотеза черной королевы (Л. Ван Вален). Изменение темпов вымирания в истории биоты Земли. Сравнение скоростей эволюции в разных таксонах. Понятие глобального экологического кризиса, его причин, сценария и значения в эволюции биоты. Эволюция формы и функции. Факторы, ограничивающие эволюцию формы. Ограничения, связанные с общей организацией и предковыми структурами, с функциональной коадаптацией органов и компромиссами между функциями. Многовариантность, случайность и непредсказуемость эволюции. Возникновение нового в эволюции: полифункциональность органов, смена функций, преадаптация, интенсификация, расширение, разделение функций. Полимеризация и олигомеризация гомологичных органов. Адаптивность макроэволюционных изменений. Биология развития и эволюция. Соотношение онтогенеза и филогенеза. Закон зародышевого сходства К. фон Бэра. Рекапитуляция; биогенетический закон Э. Геккеля и его ограниченность. Теория филэмбриогенезов А.Н. Северцова в свете современных данных. Аллометрический рост и гетерохрония процессов онтогенеза - важнейшие механизмы образования новых форм. Формы гетерохронии: пedomорфоз (ретардация, неотения, прогенез, задержка смещения) и пераморфоз (акселерация, гиперморфоз, предварение смещения) и их значение в эволюции. Онтогенез и стабилизирующий отбор. Автономизация и рационализация онтогенеза. Канализация развития. Оценка гипотезы "системных мутаций" как механизма возникновения высших таксономических категорий. Прогресс и регресс в эволюции. Подход Ч.Дарвина к вопросу о прогрессивной эволюции. Биологический и морфофизиологический прогресс (ароморфоз) по А.Н.Северцову. Критерии биологического прогресса и регресса. Основные способы достижения биологического прогресса (направления макроэволюции): ароморфоз, идиоадаптация и морфофизиологический регресс. Специализация и прогресс. Типы морфофизиологических адаптаций. Эволюция крупных таксонов: скачкообразная или постепенная эволюция? Возможная роль и механизмы квантовой эволюции (Дж. Симпсон). "Правила" макроэволюции: прогрессивного увеличения размеров тела (Э. Коп), необратимости эволюции (Л. Долло), прогрессивной специализации (Ш. Делере), происхождения новых групп от неспециализированных предков (Э. Коп), филогенетического предварения (Л.С. Берг). Макроэволюция в свете данных молекулярной биологии.

Тема 9: Современные проблемы эволюционного учения.

Вопросы для обсуждения: Проблемы определения понятия жизни и ее происхождения на Земле. Теория нейтральности (М. Кимура). Скорости эволюции генов и белков. Концепция молекулярных часов. Теория прерывистого равновесия (Н. Эддридж и С. Гулд). Проблема направленности эволюции. Эпигенетическая эволюция. Проблемы эволюции биологического разнообразия и роль глобальных экологических кризисов в эволюции. Проблемы эволюции человека. Проблемы эволюции, связанные с развитием биотехнологии. Генетическая трансформация и горизонтальный перенос генов, и их возможная роль в эволюции.

Требования к самостоятельной работе студентов

Учащиеся для полноценного освоения дисциплины «Эволюционная биология» должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при работе на практических занятиях.

Самостоятельная работа учащихся является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить и расширить знания, умения, навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины; овладеть умением использовать полученные знания в практической работе; получить первичные навыки профессиональной деятельности.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Учащийся должен изучить список литературы, рекомендуемый по учебной дисциплине; уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Требования к написанию реферата:

Реферат по данному курсу является одним из методов организации самостоятельной работы.

Темы рефератов являются дополнительным материалом для изучения данной дисциплины.

Реферат должен быть подготовлен согласно теме, предложенной преподавателем.

Допускается самостоятельный выбор темы реферата, но по согласованию с преподавателем.

Для написания реферата студент самостоятельно подбирает источники информации по выбранной теме (литература учебная, периодическая и Интернет-ресурсы) Объем реферата – не менее 10 страниц формата А 4. Реферат должен иметь (титульный лист, содержание, текст должен быть разбит на разделы, согласно содержанию, заключение, список литературы не менее 5 источников).

Обсуждение тем рефератов проводится на тех практических занятиях, по которым они распределены. Это является обязательным требованием.

Примеры предлагаемых тем преподавателем:

1. Виды изменчивости.
2. Филогенетические деревья.
3. Виды социального поведения.
4. Почему организмы стареют.
5. Половой диморфизм.
6. Механизмы изоляции.
7. Концепция вида.

В случае непредставления реферата согласно установленному графику (без уважительной причины), учащийся обязан подготовить новый реферат. Информация по реферату не должна превышать 10 минут. Выступающий должен подготовить краткие выводы по теме реферата для конспектирования. Сдача реферата преподавателю обязательна.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в предмет на примере эволюции вирусов Видообразование. Оценка филогенетических деревьев Теория эволюции Дарвина Генетика Менделя в популяциях: мутагенез и отбор Генетика Менделя в популяциях: миграции и генетический дрейф Механизмы адаптации. Половой отбор Происхождение жизни. Эволюция человека Старение. Эволюция и	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
здоровье человека		

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры вопросов тестовых заданий для самоконтроля:

Вопрос №1. Следствием борьбы за существование является:

- a) дрейф генов.
- b) популяционные волны.
- c) естественный отбор.
- d) индивидуальная изменчивость.

Вопрос №2. К идиоадаптациям у голосеменных растений относят:

- a) появление спор.
- b) образование семени.
- c) образование проводящих тканей.
- d) видоизменение листьев.

Вопрос №3. Многообразие видов вьюнков на Галапагосских островах образовалось в результате

- a) скрещивания особей разных популяций одного вида.
- b) приспособления к разным экологическим нишам.
- c) многократного заноса на острова видов-предшественников.
- d) ухудшения условий жизни предковых видов на материке.

Вопрос №4. К движущим силам эволюции НЕ относится

- a) самоизреживание хвойного леса.
- b) гибель кротов в суровые зимы.
- c) появление органов прикрепления у свиного цепня.
- d) драка малого суслика за свою территорию.

Вопрос №5. Представители разных популяций одного вида:

- a) могут скрещиваться между собой и давать плодовитое потомство.
- b) не могут скрещиваться.
- c) могут скрещиваться между собой, но не дают плодовитого потомства.
- d) могут скрещиваться между собой только в отсутствии репродуктивной изоляции.

Вопрос №6. Группа организмов, включающая в себя всех потомков последнего общего предка и его самого это:

- a) полифилетическая группа.
- b) парафилетическая группа.
- c) монофилетическая группа.

Вопрос №7. Как называется вид, добавляемый к группе близкородственных видов для уточнения их родственных связей?

- a) ингруппа.
- b) аутгруппа.

Вопрос №8. Какие методы позволяют реконструировать филогенетические деревья (2 правильных ответа)?

- a) метод максимальной экономии (парсимонии).
- b) метод максимального правдоподобия.
- c) метод максимальной ошибки.

Вопрос №9. По совокупности каких критериев одно множество особей характеризуется как вид и отличается от других видов (не менее 2 вариантов)?

- a) морфологический.
- b) экологический.
- c) этологический.
- d) физиологический.
- e) специфический.
- f) органический.

Вопрос №10. В каком случае происходит изоляция группы особей в следствие возникновения нового географического барьера (наводнение, землетрясение и т. д.):

- a) расселение (*Dispersal isolation*).
- b) викариантность (*Vicariance isolation*).

Вопрос №11. Какое свойство популяции выражается в свободном скрещивании особей?

- a) самовоспроизводство.
- b) географическая изоляция.
- c) панмиксия.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Функции: определение, способы задания, основные свойства.
2. Сложная функция. Обратная функция.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает <i>нижестоящий уровень</i> . Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	Включает <i>нижестоящий уровень</i> . Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных	хорошо		71-85

	деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Стегний, В. Н. Эволюционная биология. Часть 1 : учебно-методическое пособие / В. Н. Стегний. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2019. - 106 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1692774>
2. Стегний, В. Н. Эволюционная биология. Часть 2 : учебно-методическое пособие по курсу «Эволюционная биология» / В. Н. Стегний. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2019. - 120 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1692776>
3. Стегний, В. Н. Эволюционная генетика. Часть 1 : учебно-методическое пособие / В. Н. Стегний. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2022. - 118 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1917677>
4. Стегний, В. Н. Эволюционная генетика. Часть 2 : учебно-методическое пособие / В. Н. Стегний. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2022. - 124 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1917678>

Дополнительная литература

1. Стегний, В. Н. Эволюционная биология : учебно-методическое пособие / В. Н. Стегний. — Томск : ТГУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2018. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112799>
2. Эволюционная экология : методические рекомендации / составители Р. И. Дзуев [и др.]. — Нальчик : КБГУ, 2018. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170853>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента

ПРОСПЕКТ ЭБС
ЭБС ZNANIUM.COM
ЭБС РКИ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологическая генетика»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Винокурова Наталья Владимировна, к.б.н., ст.преп. Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Экологическая генетика».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Экологическая генетика».

Цель дисциплины - изучение адаптивных реакций организмов, особенностей их модификационной и генотипической изменчивости.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий ПК-3.3 Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов ПК-3.4 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий	Знать: влияние экологических отношений на генетические процессы; эколого- генетические модели; генетику устойчивости к факторам среды; генетическую токсикологию. Уметь: показать роль генетического контроля признаков; показать влияние различных факторов на генетические процессы; уметь применять на практике методы управления в сфере биологических производств. Владеть: построением эколого-генетических моделей; методами мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов.
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов	

лабораторных биологических работ	исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая генетика» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Эколого-генетические проблемы современного растениеводства	Демографический взрыв и производство продуктов питания. Интенсификация сельскохозяйственного производства и некоторые уроки «зеленой революции». Особенности системы растениеводства в связи с почвенно-климатическими условиями и типами

		агроценозов. Повышение адаптивного потенциала системы растениеводства.
2	Тема 2. Экологическая генетика культурных растений	Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. Экологическая генетика растений и смежные науки. Взаимосвязь экологической генетики с другими науками. Происхождение культурных растений и экологическая генетика.
3	Тема 3. Адаптация растений	Основные типы адаптаций. Генетическая природа адаптаций. Некоторые особенности физиологических, биохимических и морфологических механизмов адаптации.
4	Тема 4. Изменчивость и наследование признаков	Типы изменчивости. Фенотип и генотип. Взаимодействие «генотип – среда». Качественные и количественные признаки. Генетические параметры и их использование. Изменчивость и наследование компонентов урожайности. Прогнозирующие возможности закона гомологических рядов в наследственной изменчивости.
5	Тема 5. Адаптация и рекомбинация	Источники генотипической изменчивости и их значение в адаптации растений. Механизмы и закономерности генетической рекомбинации в связи с адаптацией.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Тема 1. Эколого-генетические проблемы современного растениеводства.

Потенциал доступной генотипической изменчивости.

Тема 2. Экологическая генетика культурных растений

Управление рекомбинационным процессом

Тема 3. Адаптация растений

Управление формообразовательным процессом.

Тема 4. Изменчивость и наследование признаков

Возможности индуцирования рекомбинаций.

Тема 5. Адаптация и рекомбинация

Создание генетических коллекций адаптивных признаков и их применение.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Эколого-генетические проблемы современного растениеводства	ПК-3 ПК-4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	внеаудиторный	- отчет по практической работе - тест
Тема 2. Экологическая генетика культурных растений	ПК-3 ПК-4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	аудиторный	- отчет по практической работе - тест
Тема 3. Адаптация растений	ПК-3 ПК-4	ПК-3.1 ПК-3.2	внеаудиторный	- отчет по практической

		ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3		- тест
Тема 4. Изменчивость и наследование признаков	ПК-3 ПК-4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	внеаудиторный Рубежный	- отчет по практической работе - тест
Тема 5. Адаптация и рекомбиногенез	ПК-3 ПК-4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Аудиторный, внеаудиторный	- отчет по практической работе - тест

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Задачи экологической генетики.
2. Элементарные эколого-генетические модели.
3. Симбиогенетика.
4. Генетическая токсикология.
5. Тест-системы и система тестов генетической активности.
6. Мутагенез и канцерогенез.
7. Предотвращение генетической опасности.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина.
2. Предмет и цели исследований экологической генетики. Структура экологической генетики.
3. Генетические подходы в экологической генетике.
4. Типы экологических отношений (синэкология и аутоэкология).
5. Эколого-генетические модели.
6. Генетика устойчивости к факторам среды.
7. Генетическая токсикология.
8. Биологические факторы мутагенеза.
9. Адаптивный потенциал (программы F и R).
10. Адаптивный потенциал высших эукариот как функция взаимосвязи генетических программ онтогенетической и филогенетической адаптации.
11. Возможности использования положений экологической генетики в селекции растений.
12. Интенсификация сельскохозяйственного производства. Проблема энергетических ресурсов.
13. Увеличение населения и производство продуктов питания.

14. Рост «уязвимости» растений в условиях интенсификации. Опасность загрязнения окружающей среды.

15. Способность растений к саморегуляции.

16. Особенности почвенно-климатических условий в РФ.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный	Репродуктивная	Изложение в пределах задач курса	удовлетвор		55-70

(достаточны й)	деятельность	теоретически практически контролируемого материала	и ительно		
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Генетика и эволюция : словарь-справочник / авт.-сост. Е. Я. Белецкая. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 108 с. - ISBN 978-5-9765-2188-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1142436>
2. Рубан, Э. Д. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / Э. Д. Рубан. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2024. - 319 с. - (Среднее медицинское образование). - ISBN 978-5-222-35268-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2148909>

Дополнительная литература

1. Лиджиева, Н. Ц. Экологическая генетика : учебное пособие / Н. Ц. Лиджиева, Н. Т. Онкорова. — Элиста : КГУ, 2015. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/300173>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экспериментально-биологические базы данных»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Экспериментально-биологические базы данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Экспериментально-биологические базы данных».

Цель дисциплины: овладении базовыми навыками биоинформатики и анализа данных для решения медицинских задач и их применения в биомедицинских исследованиях.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знать: принципы работы на оборудовании, выбранном для выполнения поставленных задач Уметь: пользоваться оборудованием для выполнения поставленных задач Владеть: навыками использования оборудования для получения результатов, соответствующих поставленным задачам
	ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции	Знать: протоколы выполнения стандартных операций на выбранном оборудовании Уметь: четко и последовательно следовать протоколу работы на оборудовании Владеть: навыками работы на высокотехнологичном оборудовании
	ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: возможности прибора для выполнения все возможных задач исследования Уметь: полностью эксплуатироваться для выполнения исследований и оптимизации протоколов исследований Владеть: навыками использования прибора для выполнения дополнительных задач и оптимизации протокола исследования
ПК-5 Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать	ПК-5.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы	Знать: принципы планирования исследования с учетом поставленных задач Уметь: рационально составлять план исследования для выполнения поставленных задач Владеть: навыками планирования исследования
	ПК-5.2 Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: основы составления протоколов испытаний и отчетов о проделанной работе Уметь: составлять протоколы испытаний и отчеты Владеть: навыками составления протоколов испытаний и отчетов о проделанной работе
	ПК-5.3 Представляет результаты	Знать: принципы представления результатов

получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	полевых и лабораторных биологических исследований	Уметь: корректно представлять результаты экспериментов Владеть: навыками представления результатов
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных)	Знать: принципы поиска первичной информации с использованием баз данных Уметь: находить в массиве данных только нужную информацию Владеть: навыками поиска информации в базах данных
	ПК-6.2. Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации	Знать: способы и методы анализа лабораторных данных Уметь: корректно в соответствии с правилами анализировать лабораторные данные Владеть: навыками анализа лабораторных данных
	ПК-6.3. Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Знать: основы поиска научно-биологической информации Уметь: проводить комплексный поиск и анализ научно-биологической информации Владеть: навыками поиска научно-биологической информации

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Базы данных» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия,

лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Типы данных и способы их репрезентации в базах данных	Задачи и методы биоинформатики, История развития секвенирования. Классическое секвенирование по Сенгеру, Применение методов секвенирования нового поколения (NGS), Теория поиска информации
2	Анализ данных в база данных	Основы работы в базах данных UCSC Genome Browser. Ответвления UCSC в виде GWIPS и TRIPS. NCBI RefSeq. Ensemble. Phantom5. Gencode. Protein Atlas, BioGrid, KEGG

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Лекция 1. Обзорная лекция. Задачи и методы биоинформатики

История появления и развития биоинформатики. Базовые понятия. Биоинформатика последовательностей. Области интереса, задачи биоинформатики. Проект «Геном человека». Структура гена. Структура генома. Экспрессия генов и ее регуляция.

Лекция 2. История развития секвенирования. Классическое секвенирование по Сенгеру

Секвенирование: ПЦР, классическое секвенирование по Сенгеру (история и сама изначальная методика). Современный вариант секвенирования по Сенгеру. Варианты ПЦР, использующиеся в диагностике генетических патологий): аналитическая ПЦР, 5'-RACE, 3'-RACE, Обратная транскрипция, ПЦР в реальном времени, ddPCR.

Лекция 3. Применение методов секвенирования нового поколения (NGS)

История появления. Массивно-параллельное опознавательное секвенирование, Illumina, Ion torrent, Пиросеквенирование, SOLiD, Solexa, Nanopore. Простейшие алгоритмы анализа данных NGS. Применение NGS в медицине и науке: транскриптомика, полногеномный анализ, полноэкзомный анализ, ChIP-Seq.

Лекция 4. Теория поиска информации

Теория поискового индексирования информации. Базовые принципы и понятия. Поисковые операторы, способы расширенного поиска. Профили поиска. Поисковые и

метапоисковые системы. Организация баз данных, системы доступа в базы данных. Основные базы данных по научной литературе и системы доступа в них.

Раздел II. Биоинформатический анализ медицинских данных

Лекция 5. Основные биоинформатические базы данных

UCSC Genome Browser. Ответвления UCSC в виде GWIPS и TRIPS. NCBI RefSeq. Ensemble. Phantom5. Gencode.

Лекция 6. Анализ данных в базах данных UCSC Genome Browser.

Загрузка данных. Треки: назначение, функции, применение. Как определить референсную изоформу гена. Отличие аннотаций генов в UCSC Genome Browser.

Лекция 7. База данных Protein Atlas

История создания. Способы определения синтеза белка. Соотношение между транскриптом, мРНК и транслируемым пептидом. Ткане-специфичная экспрессия белков. Понятие интерактома. База данных BioGrid.

Лекция 8. Анализ основных молекулярных процессов с помощью баз данных.

Анализ транскрипции: данные mRNA-seq в UCSC и CAGE. Понятие промотера. Анализ сплайсинга in silico. Анализ трансляции: базы данных GWIPS и TRIPS.

Лекция 9. Применение в медицинской практике анализа данных. Выявление новых патологических фенотипов.

BIG DATA. Большие данные в медицине.

Современные технологии Data Mining в медицине. Обзор методов Data Mining, в числе которых реализованы методы Нейронных сетей, Обобщенного кластерного анализа, Правил связи, Деревьев классификации и регрессии, Интерактивных деревьев, Растущих деревьев, Обобщенных аддитивных моделей, MAP-сплайнов, Процедур машинного обучения.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

Например,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Методы биоинформатики	1. Математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике
2	Структурная и сравнительная геномика	1. Предсказание функций генов и поиск структурных и функциональных особенностей геномов на основе сравнения многих геномов
3	Протеомика	1. Экспрессия генов и анализ данных микромассивов
4	Базы данных в биоинформатике	1. Реляционные и объектноориентированные базы данных 2. Первичные, вторичные и смешанные базы данных. Избыточные и безизбыточные базы данных 3. Записи базы данных

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Выполнение домашних работ по анализу отдельных видов биологических данных
2. Работа с лекционным материалом

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Задачи и методы	ПК-4.1	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
биоинформатики	ПК-4.2	
История развития секвенирования. Классическое секвенирование по Сенгеру	ПК-5.1 ПК-5.2	Опрос
Теория поиска информации	ПК-5.1 ПК-5.2	Опрос
Основные биоинформатические базы данных	ПК-6.1 ПК-6.3	Опрос
Анализ данных в базах данных UCSC Genome Browser	ПК-6.1 ПК-6.3	Опрос
База данных Protein Atlas	ПК-4.1 ПК-4.3	Опрос
Анализ основных молекулярных процессов с помощью баз данных	ПК-6.1 ПК-6.2	Опрос
Применение в медицинской практике анализа данных. Выявление новых патологических фенотипов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Каким открытиям и достижениям в молекулярной биологии, генетике и информатике обязана своим возникновением биоинформатика?
2. Привести характеристики генома человека.
3. Назвать информационные технологии, применяющиеся в биоинформатике.
4. Основные задачи биоинформатики
5. Информационные потоки в биологических самовоспроизводящихся системах
6. Методы распознавания функциональных участков в нуклеотидных последовательностях
7. Методы сравнения первичных структур молекул биополимеров
8. Проблемы филогении геномных последовательностей.
9. Предсказание функций генов.
10. Сравнение геномов
11. Методы предсказания пространственных структур белков
12. Методы моделирования цепей метаболических реакций
13. Алгоритмы сборки геномных последовательностей из фрагментов
14. Подбор праймеров для ПЦР и зондов для гибридизации. Подбор зондов для микрочипов
15. Генетический алгоритм обработки данных, схемы реализации.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Каким открытиям и достижениям в молекулярной биологии, генетике и информатике обязана своим возникновением биоинформатика?
2. Привести характеристики генома человека.
3. Назвать информационные технологии, применяющиеся в биоинформатике.
4. Основные задачи биоинформатики .
5. Информационные потоки в биологических самовоспроизводящихся системах .
6. Методы распознавания функциональных участков в нуклеотидных последовательностях.
7. Методы сравнения первичных структур молекул биополимеров .
8. Проблемы филогении геномных последовательностей.
9. Предсказание функций генов.
10. Сравнение геномов.
11. Методы предсказания пространственных структур белков.
12. Методы моделирования цепей метаболических реакций.
13. Алгоритмы сборки геномных последовательностей из фрагментов.
14. Подбор праймеров для ПЦР и зондов для гибридизации. Подбор зондов для микрочипов.
15. Генетический алгоритм обработки данных, схемы реализации.
16. Построение выравнивания двух коротких искусственных последовательностей.
17. Построение выравнивания двух реальных последовательностей.
18. Редактирование выравнивания.
19. Выравнивание последовательностей со схожей функцией (возможных гомологов).
20. Выравнивание последовательностей, содержащих участки гомологии 6. Найти последовательность по фрагменту.
21. С помощью программы BLAST проведите поиск по банку данных Swiss-Prot для репрессора рибозного оперона RbsR из *Bacillus subtilis* (как вариант).
22. Сравнить множественное выравнивание, построенное программой ClustalW, с «правильным» выравниванием из BaliBase .
23. Оценить консервативность аминокислотных остатков в зоне контакта с функциональным лигандом.
24. Составить паттерн по множественному выравниванию.
25. Поиск сигналов регуляции транскрипции в последовательностях.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу	отлично	зачтено	86-100

		теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Григорьев, А. А. Передача, хранение и обработка больших объемов научных данных : учебное пособие / А.А. Григорьев, Е.А. Исаев, П.А. Тарасов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 207 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1073525. - ISBN 978-5-16-018850-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2051477>
2. Информатика: Учебник / Каймин В. А. – 6-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 285 с. – (Высшее образование: специалитет) – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/542614>

3. Биоинформатика в задачах разведения лососевых рыб : учебник / А. В. Косарев, А. В. Розанов, Е. А. Фауст [и др.]. — Саратов : Вавиловский университет, 2025. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/511316>

Дополнительная литература

1. Порозов, Ю.Б. Биоинформатика [Электронный ресурс] / Ю. Б. Порозов. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2012. — 54 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65798.html>
2. Бородовский, М. Задачи и решения по анализу биологических последовательностей [Электронный ресурс] / М. Бородовский, С. Екишева; пер. А. А. Чумичкин. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2008. — 440 с. — 978-5-93972-644-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16519.html>
3. Акбердин И.Р. Системная компьютерная биология [Электронный ресурс] / И.Р. Акбердин, Е.А. Ананько, Д.А. Афонников. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2008. — 769 с. — 978-5-7692-0871-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15817.html>
4. Игнасимуту С. Основы биоинформатики [Электронный ресурс] / С. Игнасимуту. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007. — 324 с. — 978-5-93972-620-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16582.html>
5. Акбердин, И. Р. Системная компьютерная биология [Электронный ресурс] / И. Р. Акбердин, Е. А. Ананько, Д. А. Афонников; под ред. Н. А. Колчанов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2008. — 769 с. — 978-5-7692-0871-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15817.html>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Стратегии личностно-профессионального развития»
Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

**Калининград
2026**

Лист согласования

Составители:

Азарова О.В. директор департамента организации образовательной деятельности.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

1. Наименование дисциплины:

«Стратегии личностно-профессионального развития».

Целью изучения дисциплины является адаптация обучающихся первого курса к условиям осуществления основных направлений, процессов в деятельности вуза, знакомство с возможностями проектирования и построения жизненно-образовательного маршрута в университете.

Задачи дисциплины:

Адаптация обучающихся первого курса в университете, знакомство со спецификой осваиваемой образовательной программы:

знакомство обучающихся с особенностями организации процесса обучения и воспитания в рамках осваиваемой образовательной программы, программ дополнительного профессионального образования, молодежной и международной политики университета в рамках расширения возможностей обучающихся;

адаптация к условиям и формам организации деятельности университета как следующей ступени образования;

Знакомство обучающихся с возможностями проектирования и построения жизненно-образовательного маршрута:

определение и реализация приоритетности собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки, инструментов диагностики;

создание проекта персонального учебного плана, обеспечивающего индивидуальную образовательную траекторию в обучении профессии;

формирование умения организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных	УК-1.1 Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач УК-1.4 Демонстрирует умения работы в команде в соответствии с распределением ролей при реализации проекта УК-1.5 Планирует деятельность с учетом поставленных целей собственного жизненно-образовательного маршрута в сообществах различного типа УК-1.10 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию, аргументировано обсуждает проблемы мировоззренческого,	Знать: - методы генерирования новых идей при решении практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - стратегии поведения в нестандартных ситуациях, которые могут возникнуть в процессе коммуникации, пути их решения; - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности. Уметь: - выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития; - применять технологии создания и работы в командах,

российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	общественного и личностного характера, формирует собственную мировоззренческую позицию УК-1.12 Планирует и достраивает собственный жизненно-образовательный маршрут при получении основного и дополнительного образования	пути формирования и развития лидерского потенциала, методики управления конфликтами и стрессами - грамотно управлять своим временем, как наиболее ценным ресурсом. Владеть: - навыками определения и реализации приоритетности собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки - навыками создания проекта персонального учебного плана, обеспечивающего индивидуальную образовательную траекторию в обучении профессии - умением организовать команду и руководить ее работой, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Стратегии личностно-профессионального развития» расположена в блоке факультативных дисциплин.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по

формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Стратегии личностно-профессионального развития студентов в образовательной среде вуза	Философия будущего: что такое современный университет? Трансформация БФУ (стратегия и стратегические проекты), структура университета и организация основных процессов в университете Введение в ОПОП Индивидуальная карта развития студента (инструменты диагностики, возможности построения маршрутов) Рейтинг студентов Мониторинг удовлетворенности студентов
2	Введение в электронную среду вуза	Знакомство с ЭИОС вуза (личный кабинет, электронное расписание, электронная зачетка, образовательная программа) Электронные библиотечные системы вуза Электронное обучение. Работа с учебным курсом: навигация по курсу, типы заданий, просмотр оценок и т.д. Электронное портфолио. Структура портфолио. Мониторинг удовлетворенности студентов
3	Введение в социо-коммуникативную среду вуза	Межличностное общение. Межкультурное взаимодействие Технологии управления конфликтами и стрессами Командная работа и лидерство Мониторинг удовлетворенности студентов.
4	Введение в проектную среду вуза	Проектный университет: возможности студентов «Вход в науку» - участие в научно - исследовательских проектах Социально -образовательная инициатива – социальные проекты От инновационного проекта к молодежному предпринимательству Распределение по проектным группам, проектная работа Мониторинг удовлетворенности студентов
5	Учеба без стресса: как сохранить мотивацию и силы в учебном году	Физическое благополучие: важность физической активности, качественного сна, влияние полезных привычек и утренних ритуалов на самочувствие; Эмоциональное благополучие: эффективность здорового оптимизма, польза и вред стресса, эмоциональный интеллект, а также сочувствие к самому себе;

		Социальное благополучие: значимость поддержки и формирования «поддерживающего окружения», важность помощи другим, качество живого общения и онлайн-коммуникации; Академическое благополучие: природа и источники мотивации, навык достижения долгосрочных целей, академический перфекционизм и баланс между учебой и отдыхом.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Философия будущего: что такое современный университет?
2. Трансформация БФУ (стратегия и стратегические проекты), структура университета и организация основных процессов в университете.
3. Введение в ОПОП.
4. Индивидуальная карта развития студента (инструменты диагностики, возможности построения маршрутов).
5. Рейтинг студентов.
6. Знакомство с ЭИОС вуза (личный кабинет, электронное расписание, электронная зачетка, образовательная программа).
7. Электронные библиотечные системы вуза.
8. Электронное обучение. Работа с учебным курсом: навигация по курсу, типы заданий, просмотр оценок и т.д.
9. Электронное портфолио. Структура портфолио.
10. Межличностное общение. Межкультурное взаимодействие.
11. Технологии управления конфликтами и стрессами.
12. Командная работа и лидерство.
13. Проектный университет: возможности студентов.
14. «Вход в науку» - участие в научно - исследовательских проектах.
15. Социально -образовательная инициатива – социальные проекты.
16. От инновационного проекта к молодежному предпринимательству.
17. Распределение по проектным группам, проектная работа.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенций. Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с теоретическим материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое

обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Стратегии личностно-профессионального развития студентов в образовательной среде вуза	УК-1	Индивидуальная карта развития
Введение в электронную среду вуза	УК-1	Портфолио
Введение в социо-коммуникативную среду вуза	УК-1	Эссе
Введение в проектную среду вуза	УК-1	Проект
Учеба без стресса: как сохранить мотивацию и силы в учебном году	УК-1	Эссе

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

- ~ Индивидуальная карта развития
- ~ Портфолио
- ~ Эссе
- ~ Проект

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится с использованием бально-рейтинговой системы оценивания по результатам выполнения контрольных заданий.

Вид оценочного средства	Критерии оценивания	Балл (максимально)
Индивидуальная карта развития	1. Пройдено тестирование на площадке Центра развития компетенций и карьеры БФУ. 2. Представлена информация не менее чем в 50% разделов индивидуальной карты развития обучающегося.	30
Портфолио	Представлена информация не менее чем в 50% разделов портфолио	30
Эссе	1. Структура и организация: эссе должно иметь четкую структуру и логическое построение, включая введение, тезис, аргументы и заключение. 2. Глубина и качество анализа: обучающийся должен продемонстрировать глубокое понимание темы, а также способность к анализу и оценке различных точек зрения. 3. Использование источников: эссе должно быть основано на широком круге достоверных источников, включая академические статьи, книги и другие публикации. 4. Языковые навыки: обучающийся должен продемонстрировать достаточный уровень языковых навыков, включая грамматику, пунктуацию, правописание и стиль. 5. Оригинальность: не менее 80% оригинальности текста, объем – не менее 3000 и не более 5000 знаков с пробелами. 6. Развитие аргументации: обучающийся должен развивать свои аргументы и поддерживать их примерами и доказательствами. 7. Критическое мышление: обучающийся должен проявлять критическое мышление и способность к анализу и оценке различных точек зрения. 8. Соответствие теме: эссе должно соответствовать теме и заданию, представленному преподавателем.	10
Проект	1. Проект отражает современные тенденции и проблемы в области создания проекта. 2. Описание проекта соответствует поставленным целям и имеет логичную структуру. 3. Используются различные ресурсы для получения информации и поддержки своего проекта. 4. Степень самостоятельности в выполнении проекта и принятии решений. 5. Учтены рекомендаций полученные от преподавателя (при наличии) для улучшения проекта или приведены аргументы в пользу внедрения иных улучшений.	30
Итого		100

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Марчук, Н. Ю. Профессиональное становление и развитие личности: профессионально-личностная направленность: монография / Н. Ю. Марчук. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2021. - 261 с. - ISBN 978-5-9765-2565-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844007>

2. Стратегические коммуникации. Теория и практика: учебное пособие для студентов вузов / В. А. Евстафьев, Т. Э. Гринберг, М. А. Кузьменкова [и др.]; под ред. В. А. Евстафьева, Т. Э. Гринберг. - Москва: Издательство «АспектПресс», 2023. - 262 с. - ISBN 978-5-7567-1261-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2052257>

3. Яковлева, Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении: учеб. пособие / Н.Ф. Яковлева. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2019. - 144 с. - ISBN 978-5-9765-1895-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042547>

Дополнительная литература:

1. Пахтусова, Н. А. Становление сетевой идентичности личности в условиях виртуальной образовательной среды: монография / Н. А. Пахтусова, Н. В. Уварина, А. В. Савченков. - (изм. и доп.). - Москва: Первое экономическое издательство, 2021. - 234 с. - ISBN 978-5-91292-370-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1976019>

2. Пикулева, О. А. Психология самопрезентации личности: монография / О.А. Пикулёва. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 320 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-006926-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2072447>

3. Психологическое воздействие: механизмы, стратегии, возможности противодействия / под ред. А. Л. Журавлева, Н. Д. Павловой. - Москва: Институт психологии РАН, 2012. - 368 с. - (Труды Института психологии РАН). - ISBN 978-5-9270-0220-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059530>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
ЭБС Консультант студента
ЭБС ZNANIUM.COM
ЭБС «Айбукс»
ООО «Проспект»
ЭБС «Кантиана»
ЭБС «Лань»

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория семьи и семейного воспитания»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград

2026

Лист согласования

Составитель: Старовойт Н.В., к.пед.н., доцент высшей школы образования и психологии ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Теория семьи и семейного воспитания»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Теория семьи и семейного воспитания»

Цель дисциплины – формировать у студентов интегративное знание в области психологии семьи и семейного воспитания как основы для выработки ценностного отношения к семье и построения партнерских отношений с родителями (законными представителями) обучающихся, в том числе обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия.	УК-1.10. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию, аргументировано обсуждает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера, формирует собственную мировоззренческую позицию	Знать: основы семейного воспитания, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья; нормативно-правовые основы защиты семьи, в том числе основы прав лиц с инвалидностью и членов их семей (в контексте социальной поддержки семьи). Уметь: аргументированно обсуждать проблемы семьи и брака, выражать собственную позицию относительно воспитательного потенциала семьи; формировать у родителей и членов семьи осознанное отношение к традиционным российским духовно-нравственным ценностям; анализировать и критически оценивать дискриминационные установки, стереотипы и барьеры, препятствующие полноценному участию семей с детьми с ОВЗ/инвалидностью в социальной и профессиональной жизни. Владеть: навыками профессиональной коммуникации (устной и/или письменной) с родителями (законными представителями) обучающихся, в том числе обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.
	УК-1.22 Выстраивает деятельность в социальной и профессиональной сфере на принципах недискриминационного взаимодействия и с учетом социально-психологических особенностей лиц с	Знать: этические основания недискриминационного взаимодействия в контексте семейных отношений; социально-психологические особенности, этапы жизненного цикла и специфические кризисы семьи, воспитывающей ребенка с

	инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья	инвалидностью или ОВЗ. Уметь: анализировать семейные ситуации и социальные взаимодействия с точки зрения принципов толерантности, эмпатии и гуманизма. Владеть: навыками и приемами проектирования деятельности в социальной и профессиональной педагогической сфере и толерантного общения с субъектами образовательных и социальных отношений (включая родителей, детей с ОВЗ).

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория семьи и семейного воспитания» представляет собой факультативную дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и занятия семинарского типа (лекции, практические занятия и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Семья как культурно-исторический феномен	Представления о семье и изменениях, происходящих в ней и в общественном сознании. Понятия «семья» и «брак». Семья и брак в истории общества: эволюция семейных отношений.
2	Психологические характеристики семьи	Различные категории современной семьи и брачно-семейных отношений. Современная модель семьи, ее

		особенности. Жизненный цикл семьи. Функционально-ролевая структура семейных отношений. Семейное самосознание. Психологически благополучные и неблагополучные семьи.
3	Нравственно-психологические основы семьи	Психология эмоциональных отношений. Аттракция. Механизмы возникновения симпатии. Феномен любви и ее типы. Источники и стили любви. Условия сохранения эмоциональных отношений. Взаимоуважение – нравственная основа семейных отношений. Причины отрицательного отношения к себе и семейной жизни.
4	Детско-родительские отношения и стили семейного воспитания	До рождения ребенка: психологическая характеристика пренатального периода. Факторы и условия психического риска для будущего ребенка. Материнство и отцовство как психологические феномены. Современные модели родительства. Семья как персональная микросреда развития ребенка. Проблемы детско-родительских отношений и благополучия ребенка в семье на разных возрастных этапах. Понятие и классификации стилей семейного воспитания. Характеристика стилей семейного воспитания и их влияния на развитие ребенка.
5	Семья с «особым» ребенком	Особенности внутрисемейных условий, в которых воспитываются дети с ограниченными возможностями здоровья. Психологические портреты родителей детей с ОВЗ. Модели воспитания в семьях детей с ограниченными возможностями здоровья. Реабилитационный потенциал семьи, воспитывающей ребенка с нарушениями в развитии. Психолого-педагогическое сопровождение семьи с ребенком с ограниченными возможностями здоровья.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика занятий лекционного типа:

1. Семья и брак в истории общества. Традиционные семейные ценности.
2. Психологическая характеристика семьи как малой группы, как системы отношений.
3. Любовь и уважение – нравственно-психологические основы семейных отношений.
4. Семья как персональная микросреда развития ребенка. Воспитательный потенциал семьи.
5. Мир семьи «особого» ребенка.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Современные психолого-педагогические исследования семьи и семейных отношений (учебная конференция).
2. Что для меня означает Семья? (групповая дискуссия).
3. Разработка буклета «Полезные игры» для родителей ребенка раннего (или дошкольного) возраста с задержкой психоречевого развития и публичная защита (проектная мастерская).

Требования к самостоятельной работе студентов

Примерная тематика СРС

1. Эволюция представлений о семейном воспитании: от авторитарного к партнерскому стилю (по трудам Д. Дьюи, В. Сухомлинского, А. Маслоу, Д. Браун, Л. Вайнер).
2. Типы семейных коммуникаций и их влияние на воспитательный климат: авторитарный, демократический, пассивно-агрессивный.
3. Права ребенка в семье: между законом и реальностью — анализ нарушений и защитных механизмов (Конвенция о правах ребенка, ФЗ «О защите детей от информации...»).
4. Малое социологическое исследование: «Какие ценности в воспитании сегодня важнее – успех или счастье?» (опрос 10–15 семей, анализ результатов).
5. Создание цифрового портфолио «Семья будущего»: мультимедийный проект (видео, инфографика, блог) с прогнозами развития семьи к 2040 году.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций текущий контроль по дисциплине
Семья как культурно-исторический феномен	По СУОС УК-1.10	Тестовые задания
Психологические характеристики семьи	По СУОС УК-1.10	Тестовые задания Кейсы
Нравственно-психологические основы семьи Детско-родительские отношения	По СУОС УК-1.10	Устный опрос (участие в дискуссии)
Стили семейного воспитания	По СУОС УК-1.10	Тестовые задания Кейсы
Семья с «особым» ребенком	По СУОС УК-1.22	Изготовление и публичная защита буклета

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

8.2.1. Типовые тестовые задания

Прочитайте текст задания и выберите один правильный ответ.

Какое понятие используют в науке для описания изменений, происходящих с семьей на протяжении всего ее существования?

- 1) жизненный план семьи
- 2) жизненный сценарий семьи
- 3) жизненный цикл семьи
- 4) жизненная история семьи

Прочитайте текст задания и выберите один правильный ответ.

Кого называют сиблингами?

- 1) двоюродных братьев
- 2) братьев и сестер
- 3) сводных детей
- 4) приемных детей

Прочитайте текст задания и выберите один правильный ответ.

Какое определение соответствует понятию «нуклеарная семья»?

- 1) такой вид семейных отношений, в котором в качестве членов семьи выступает несколько поколений – родители, дети, прапородители, двоюродные братья и сестры
- 2) такой вид семейных отношений, в котором в качестве членов семьи выступают два супруга
- 3) такой вид семейных отношений, в котором в качестве членов семьи выступает три поколения – родители, прапородители и дети
- 4) такой вид семейных отношений, в котором в качестве членов семьи выступает два поколения – родители и дети

Прочитайте текст задания и выберите один правильный ответ.

Как называется стиль воспитания, когда ребенок предоставлен сам себе, остается без надзора, отсутствует контроль со стороны родителей?

- 1) гипопротекция
- 2) гиперпротекция
- 3) эмоциональное отвержение
- 4) повышенная моральная ответственность

Прочитайте текст задания и выберите один правильный ответ.

Для какого стиля семейного воспитания характерно воспитание по типу «кумира семьи»?

- 1) гипопротекция
- 2) потворствующая гиперпротекция
- 3) эмоциональное отвержение
- 4) доминирующая гиперпротекция

Прочитайте текст задания и выберите один правильный ответ.

Как называется стиль семейного воспитания, когда родители игнорируют потребности и интересы ребенка, считают его обузой?

- 1) гипопротекция
- 2) потворствующая гиперпротекция
- 3) эмоциональное отвержение
- 4) доминирующая гиперпротекция

Прочитайте текст задания и выберите один правильный ответ.

Как называется стиль родительского поведения, при котором они демонстрируют безразличие к своим детям, закрыты для общения, из-за обремененности собственными проблемами?

- 1) авторитетным
- 2) авторитарным
- 3) либеральным
- 4) индифферентным

Дайте ответ на поставленный вопрос.

Как называется семейная модель, в которой партнеры стремятся к равенству в принятии решений, распределении обязанностей и поддержке друг друга? Эта модель подразумевает, что ни один партнер не доминирует над другим, и что обе стороны активно участвуют в жизни семьи

Дайте ответ на поставленный вопрос.

Какое понятие используется в психологии для обозначения согласованного образа семьи, разделяемого всеми ее членами представления о ценностях семьи, ее статусе, образе жизни, ролях, главенстве, нормах, правилах взаимодействия?

Дайте ответ на поставленный вопрос.

Каким термином обозначают стиль взаимоотношений с ребенком в семье, характеризующий степень контроля, заботы и опеки, теснотой эмоциональных контактов между родителями и ребенком (эмоционально теплый — эмоционально холодный), характером руководства поведением ребенка со стороны взрослых (демократический — авторитарный), количеством запретов (ограничительный — попустительский) и т. п.?

Дайте ответ на поставленный вопрос.

Сколько типов родительской любви описывает А.С. Спиваковская на основе отношений, составляющих родительскую любовь (симпатия-антипатия, уважение-пренебрежение, близость-дальность)?

Прочитайте текст задания, выберите правильные ответы и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа.

За кем закреплено преимущественное право на обучение и воспитание детей перед всеми другими лицами в российском законодательстве?

Прочитайте текст и установите соответствие.

Сопоставьте стиль поведения родителей с характеристиками.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую из правого столбца:

Стиль поведения родителей		Характеристики	
А	Авторитетный	1	Сочетание высокого уровня контроля и холодных отношений с ребенком
Б	Авторитарный	2	Сочетание высокого уровня контроля и теплых отношений с ребенком
В	Либеральный	3	Сочетание низкого уровня контроля и холодных отношений с ребенком
Г	Индиферентный	4	Сочетание низкого уровня контроля и теплых отношений с ребенком

Прочитайте текст и установите соответствие.

Сопоставьте типы родительской любви (по А.С. Спиваковской) с формулой родительского семейного воспитания.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую из правого столбца:

Тип родительской любви		Формула родительского семейного воспитания	
А	Действенная любовь	1	«Нельзя винить моего ребенка в том, что он недостаточно умен и физически развит»
Б	Отстраненная любовь	2	«Хочу, чтобы мой ребенок был счастлив, и буду помогать ему в этом»

В	Действенная жалость	3	«Смотрите, какой прекрасный у меня ребенок, жаль, что у меня не так много времени для общения с ним»
Г	Любовь по типу снисходительного отстранения	4	«Мой ребенок не такой как все. Хотя мой ребенок недостаточно умен и физически развит, но все равно это мой ребенок и я его люблю»

Прочитайте текст и установите соответствие.

Сопоставьте типы родительской любви (по А.С. Спиваковской) с формулой родительского семейного воспитания.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую из правого столбца:

Тип родительской любви		Формула родительского семейного воспитания	
А	Отвержение	1	«Мой ребенок негодяй, и я докажу ему это!»
Б	Презрение	2	«Я не хочу иметь дела с этим негодяем»
В	Преследование	3	«Я мучаюсь, беспредельно страдаю оттого, что мой ребенок так неразвит, неумен, упрям, труслив, неприятен другим людям».
Г	Отказ	4	«Этот ребенок вызывает у меня неприятные чувства и нежелание иметь с ним дело».

8.2.2. Типовые кейсы

Ниже приводятся ситуации из жизни молодых людей. Определите, на каком этапе жизненного цикла находится семья. Укажите, в чем проблема, какие задачи должна решить семья на этом этапе своего развития? Каким вы видите решение проблемы в данной ситуации?

Схема анализа:

Этап развития семьи:

Задачи семьи:

Возможное решение проблемы:

Ситуация 1.

Эмма (24 года) и Павел (26 лет) встречались в течение пяти лет. Теперь они решили пожениться, несмотря на сопротивление родителей жениха. Эмма испытывает давление со стороны будущих родственников, они постоянно звонят ей и угрожают расправой в случае, если брак с Павлом состоится. Павел же находится в состоянии растерянности, так как, с одной стороны, он любит Эмму, как ему кажется, а с другой, – боится конфликта с родителями.

Ситуация 2.

Мать, ее двенадцатилетняя дочь и бабушка с материнской стороны обратились за психологической помощью из-за сложностей, с которыми дочь сталкивалась в школе. У нее не очень хорошие отметки, практически нет друзей, часто приходит домой в слезах.

Ниже приводится описание ситуации, характеризующей взаимоотношения в семье. Используя знания основных характеристик детско-родительских отношений, сделайте вывод о проблемах, которые требуют решения в данной семье. Напишите их.

Ситуация 1.

Вечером, когда семья собирается вместе (отец, мать, сын 10 лет), все происходит всегда примерно одинаково. Обычно отец смотрит телевизор, мать говорит по телефону или что-то делает на кухне. Сын в своей комнате играет в компьютерные игры. Семья собирается за столом на ужин. Разговоры – об оценках, уроках, выяснение, почему плохие отметки, что еще случилось в школе или во дворе. Как правило, вечер заканчивается скандалом между супругами.

В данной семье проблема (-ы):

Возможное решение:

Устное выступление на учебной конференции «Современные психолого-педагогические исследования семьи и семейных отношений»

Выполнение задания осуществляется в микро-группах. На основе анализа статьи по проблематике конференции подготовьте презентацию и сообщение по выбранной теме, распределив обязанности между всеми участниками группы. Представьте сообщение на конференции, используя интерактивные методы работы с участниками из других групп

Ресурсы для поиска статей: eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека или Портал психологических изданий <https://psyjournals.ru/> и др.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Тенденции развития семьи в современном обществе.
2. Традиционные семейные ценности.
3. Научные подходы к типологии современной семьи.
4. Основные функции семьи и их характеристика.
5. Жизненный цикл семьи.
6. Семья как малая социальная группа.
7. Психология эмоциональных отношений. Феномен любви.
8. Психологическая устойчивость брака.
9. Родительское отношение к ребенку: структуры, типы, функции.
10. Материнство как психологический феномен.
11. Отцовство как психологический феномен.
12. Рождение ребенка и взаимодействие с ним на разных возрастных этапах.
13. Отношения сиблингов в семье.
14. Взаимоотношения поколений в семье.
15. Стили семейного воспитания и их влияние на развитие ребенка.
16. Факторы психологического благополучия ребенка в семье.
17. Факторы психологического неблагополучия ребенка в семье.
18. Психологические портреты родителей детей с ограниченными возможностями здоровья.
19. Модели воспитания в семьях детей с ограниченными возможностями здоровья.
20. Сотрудничество с семьей в коррекционно-развивающем обучении и воспитании ребенка с ограниченными возможностями здоровья.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Приступа, Е. Н. Семейная педагогика : учебное пособие / Е.Н. Приступа. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 235 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/ 1900609. - ISBN 978-5-16-017971-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1900609>. – Режим доступа: по подписке.

2. Маленкова, Л. И. Теория и методика воспитания : учебник / Л.И. Маленкова ; под ред. П.И. Пидкасистого. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 483 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1039193. - ISBN 978-5-16-015505-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1912092>. – Режим доступа: по подписке.

3. Алмазова, И. Г. Теория и методика воспитания : курс лекций / И. Г. Алмазова, С. Н. Числова, Е. В. Долгошеева. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2024. - 93 с. - ISBN 978-5-9765-5449-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2145363>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Стребелева, Е. А. Психолого-педагогическая поддержка семьи ребенка с ограниченными возможностями здоровья : учебник / Е.А. Стребелева, Г.А. Мишина. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 184 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1023280. - ISBN 978-5-16-018799-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2232546>. – Режим доступа: по подписке.

2. Володина, Л. О. Семейный лад, или ценности семейного воспитания в России : монография / Л.О. Володина. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 231 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1817281. - ISBN 978-5-16-017167-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2236113>. – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Коллекции электронно-библиотечной системы (ЭБС):

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС Айбукс
- ~ ЭБС «Лань»
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая культура и спорт»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

**Калининград
2026**

Лист согласования

Составитель: Воронин Д.И., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук», Томашевская О.Б., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук», Соболева Л.Л., ст.преподаватель ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Физическая культура и спорт»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Физическая культура и спорт».

Целью дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, повышения уровня работоспособности и физической подготовленности к будущей жизни и профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектно-модельном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК 1.14 Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Знать: Роль физической культуры и спорта в развитии личности, подготовке к профессиональной деятельности, влияние физической культуры на укрепление здоровья. Основные средства и методы физического воспитания. Методы оценки и контроля физического развития и физической подготовленности. Уметь: Использовать средства и методы физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни; Выполнять комплексы упражнений оздоровительной, адаптивной (лечебной) физической культуры и профессионально-прикладной направленности. Владеть: Методикой самостоятельно применять средства и методы физического воспитания, методами контроля состояния организма при физических нагрузках; Опытом ведения здорового образа жизни, участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая культура и спорт» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами при изучении теоретического и практического разделов дисциплины.

5.1. Содержание теоретического раздела дисциплины

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. Нормативно-правовая основа физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Физическая культура личности. Ценности физической культуры. физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении, в БФУ им.И.Канта.
2	Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	История становления и развития Олимпийского движения. Возникновение олимпийских игр. Возрождение олимпийской идеи. Олимпийское движение. Олимпийские комитеты в России. Универсиады. Универсиада в Казани. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс: цель, задачи, структура, основные требования.
3	Социально-биологические основы физической культуры.	Организма человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека.

		Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды.
4	Основы здорового образа жизни студента.	Здоровье человека как ценность. Факторы, определяющие здоровье. Понятие «здоровье», его содержание и критерии. Основы здорового образа жизни студента. Роль физической культуры в обеспечении здоровья. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье. Основные требования к организации здорового образа жизни (ЗОЖ). Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности студентов и ее отражение в образе жизни. Основные требования к организации здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.
5	Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	Значение лечебной физической культуры. Клинико-физиологическое обоснование и механизмы лечебного действия физических упражнений. Средства лечебной физической культуры. Классификация и характеристика физических упражнений. Методика лечебного применения физических упражнений. Дозировка. Формы лечебной физической культуры. Лечебная физическая культура при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Показания и противопоказания к применению лечебной физической культуры при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Роль физических упражнений в профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы. Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов дыхания. Лечебная физкультура при заболеваниях органов пищеварения и нарушениях обмена веществ. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов пищеварения и нарушениях обмена веществ. Основы методики лечебной физкультуры органов пищеварения и нарушениях обмена веществ.
6	Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной	Основные понятия. Работоспособность в умственном труде и влияние на нее внешних и внутренних факторов. Влияние периодичности ритмических процессов в

	деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	организме на работоспособность студентов. Общие закономерности изменения работоспособности студентов в процессе обучения. Работоспособность студентов в период экзаменационной сессии. Здоровье и работоспособность студентов. Заболеваемость студентов в период учебы и ее профилактика. Средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов. Физические упражнения как средство активного отдыха. Основные причины изменения состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления. Особенности использованию средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда.
7	Физическая подготовка в системе физического воспитания.	Характеристика физической подготовки студентов. Воспитание физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка. Специальная физическая подготовка, цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсменов. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значения мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная формы обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.
8	Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	Спорт. Многообразие видов спорта. Классификация. Краткая характеристика базовых видов спорта. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Влияние избранного вида спорта или системы физических упражнений на физическое развитие, функциональную подготовленность и психические качества. Пути достижения физической, технической, тактической и психической подготовленности. Модельные характеристики спортсмена высокого класса. Планирование тренировки в избранном виде спорта или системе физических упражнений. Виды и методы контроля за эффективностью тренировочных занятий. Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Требования спортивной классификации и правил соревнований по избранному виду спорта. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем

		физических упражнений. Студенческий спорт. Его организационные особенности. Олимпийские игры и Универсиады. Участие в спортивных соревнованиях.
9	Современные оздоровительные системы физических упражнений.	Основные понятия и характеристика современных оздоровительных технологий. Их классификация. Требования. Современные оздоровительные системы: - атлетическая гимнастика, спортивная аэробика, гидроаэробика, стрейтчинг, шейпинг, калланетика, изотон, бодифлекс, велнес и др., системы дыхательной гимнастики оздоровительная методика фитнеса. Классификация фитнес программ по функциональной направленности.
10	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Формы и содержание самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для студентов. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена и безопасность самостоятельных занятий. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий.
11	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Личная и социально-экономическая необходимость специальной психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия «профессионально-прикладная физическая подготовка» (ППФП), ее цели, задачи, средства. Место ППФП в системе физического воспитания студентов. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Особенности форм и подбора средств ППФП студентов, отнесенных к специальной медицинской группе. Понятие производственная физическая культура, ее содержание и составляющие. Роль нетрадиционной гимнастики в профессиональной деятельности специалиста. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственный коллектив.
12	Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	Виды физкультурно-спортивных массовых мероприятий и их значение. Цели, задачи, принципы, особенности организации и проведения физкультурно-спортивных массовых мероприятий. Правила поведения болельщиков на соревнованиях. Обязанности судейской бригады. Характеристика видов

	деятельности. Положения о соревнованиях.

5.2. Содержание практического раздела дисциплины

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы практических занятий
1.	Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	Комплексы упражнений для регулирования работоспособности с учетом учебной и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры для профилактики утомления, связанного с учебной и интеллектуальной деятельностью.
2.	Физическая подготовка в системе физического воспитания.	Двигательная и функциональная подготовленности средствами физической культуры и спорта. Основы совершенствования двигательных действий и воспитание физических качеств средствами общеподготовительной подготовки. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания студентов. Упражнения на воспитание выносливости, координации, силы, быстроты, гибкости: общеразвивающие упражнения, упражнения с предметами, упражнения в парах, упражнения с собственным весом и с отягощениями. Комплекс разминки для сдачи упражнений ВФСК ГТО.
3.	Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	Легкая атлетика. Обучение и совершенствование техники легкоатлетических упражнений. Упражнения на воспитание скоростных качеств и координации: совершенствование двигательных реакций на различные сигналы, старты из различных исходных положений, ускорения, бег на короткие дистанции, обучение технике высокого и низкого старта и стартового ускорения, финиширования. Техника бега по дистанции. Челночный бег. Скоростно-силовые упражнения: техника прыжков и метаний. Упражнения на воспитание выносливости: Бег и разновидности ходьбы на средние и длинные дистанции. Обучение технике бега по дистанции: беговой цикл, постановка стопы, работа рук, дыхание. Кроссовая подготовка. Техника бега по дистанции, обгон, преодоление препятствий. Развитие общей и специальной выносливости (равномерный, переменный, повторный бег) Эстафетный бег: техника передачи и приема эстафетной палочки на месте и в движении, техника эстафетного бега по дистанции. Эстафеты с предметами и без, различные способы передвижений, преодоления препятствий. Способы передвижения и преодоления препятствий в командной эстафете. Передвижения с предметами, партнером. Преодоление препятствий, движение по заданной

		траектории. Выполнение заданий на станциях эстафеты. Спортивные игры. Подвижные игры и эстафеты. Основы спортивных игр. Правила соревнований в игровых видах спорта. Подвижные игры на внимание, координацию, скорость и точность выполнения команд.
4.	Современные оздоровительные системы физических упражнений.	Гимнастика. Техника гимнастических упражнений на развитие силы, координации и гибкости. Дыхательные упражнения, упражнения на расслабление. Комплексы упражнений оздоровительной гимнастики с предметами (гимнастическая палка, мяч, скакалка, гантели, медицинболл) Комплексы упражнений утренней гимнастики. Комплексы упражнений производственной гимнастики. Комплексы упражнений на растягивание и восстановление.
5.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Методика составления комплексов упражнений оздоровительной направленности. Терминология, основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.
6.	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Методика составления комплексов упражнений профессионально-прикладной направленности. Особенности будущей профессиональной деятельности, профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы	Содержание самостоятельной работы
1	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Составление комплекса упражнений оздоровительной направленности. Выполнение комплексов упражнений оздоровительной направленности
2.	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений производственной гимнастики. Выполнение комплексов упражнений профессионально-прикладной направленности.

Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Составление комплекса упражнений оздоровительной направленности предусматривает составление конспекта комплекса утренней гигиенической гимнастики из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе

использования материалов лекций, двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

2. Составление комплекса упражнений производственной гимнастики предусматривает составление конспекта комплекса упражнений для профилактики утомления и повышения работоспособности из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования материалов лекций, двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

Пример конспекта:

№ п/п	Содержание упражнения	Дозировка	Методические указания
1.	И.П. – основная стойка 1-4 – поворот головы вправо 5-8 – поворот головы влево	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.
2.	И.П. – ноги врозь, руки в стороны, кисти в кулаках 1-4 – круговые движения кистями внутрь 5-8 – круговые движения предплечьями внутрь 9-16 – круговые движения прямыми руками вперед	3 раза в каждую сторону поочередно	Вращения выполнять с усилиями. Следить за осанкой, спина прямая.
3.	И.П. – О.С., руки на пояс 1-4 – наклон туловища вправо 5-8 – наклон туловища влево	8 раз	При наклонах в сторону голова направлена в сторону наклона
4.	И.т.д.		
4	И.П. – О.С. 1 – выпад правой ногой 2, 4 – И.П. 3 – выпад левой ногой	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести краткое конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические занятия.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия разучиваются двигательные действия, выполняются практические упражнения, указанной дозировки, осуществляется педагогический контроль и самоконтроль физического состояния и реакции на нагрузку, отрабатывается работа в группе (команде).

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий, самостоятельное выполнение комплексов упражнений оздоровительной и профессионально-прикладной направленности с использованием методов самоконтроля и восстановления.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	УК 1	Тестовые задания по теме. (вопросы для самоконтроля)
Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	УК 1	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Социально-биологические основы физической культуры.	УК 1	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Основы здорового образа жизни студента.	УК 1	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	УК 1	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	УК 1	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Физическая подготовка в системе физического воспитания.	УК 1	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	УК 1	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Современные оздоровительные системы физических упражнений.	УК 1	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	УК 1	Конспект комплекса УГГ Конспект комплекса ПГ
Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	УК 1	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), участие в соревнованиях Спартакиады БФУ и соревнованиях различного уровня
Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	УК 1	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), судейская практика на занятиях, на соревнованиях в рамках Спартакиады БФУ и других спортивных мероприятиях.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Целью тестирования теоретического курса является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы, проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Примерные тестовые задания (вопросы для самоконтроля)

- Педагогический процесс, направленный на системное освоение рациональных способов управления своими движениями, приобретение необходимых двигательных навыков, умений, а так же связанных с этим процессом знаний, называется...
 - а) физическим воспитанием
 - б) физическим развитием;
 - в) физической культурой;
 - г) обучение движениям;
 - д) физической рекреацией.
- Спорт, обусловленный коммерческими интересами и являющийся источником существования спортсменов – это спорт ...
 - а) олимпийский;
 - б) адаптивный;

- в) массовый;
- г) профессиональный
- д) любительский.

3. К основным составляющим ЗОЖ относят:

- 1) режим труда и отдыха;
- 2) организация сна;
- 3) режим питания;
- 4) организация двигательной активности;
- 5) выполнение требований санитарии и гигиены;
- 6) профилактика вредных привычек;
- 7) занятия спортом.

Выбери правильный ответ.

- а) 1, 2, 3, 4, 5, 6;
- б) 1, 3, 4, 6, 7;
- в) 1, 2, 4, 5, 6;
- г) 2, 3, 4, 5, 6, 7;
- д) 1, 2, 3, 4, 6, 7.

4. После прохождения медицинского обследования студенты распределяются по следующим медицинским группам:

- а) основная, подготовительная, специальная;
- б) основная, специальная, лечебная;
- в) подготовительная, основная, спортивная;
- г) спортивная, специальная, подготовительная;
- д) спортивная, основная, специальная.

5. Приведите пример циклических физических упражнений: _____

6. К ациклическим упражнениям относится:

- а) бег;
- б) плавание;
- в) езда на велосипеде;
- г) гребля;
- д) спортивные игры.

7. Физическим качеством человека не является

- а) сила;
- б) быстрота;
- в) ловкость;
- г) уравновешенность;
- д) выносливость.

8. Основатель отечественной системы физического образования:

- а) П.Ф. Лесгафт;
- б) Л.П. Матвеев;
- в) М.В. Ломоносов;
- г) Пьер де Кубертен;
- д) С.П. Евсеев.

- 10 Физическое качество, характеризующее способность организма противостоять утомлению во время выполнения физической работы:

Практический раздел реализуется в виде учебно-тренировочных, методико-практических занятий. Обучающиеся выполняют комплексы физических упражнений и двигательных действий под контролем преподавателя, совершенствуя двигательные умения и навыки, развивая двигательный опыт и физические качества: координацию, силу, выносливость, быстроту, гибкость.

Примерные практические задания:

1. Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой
2. Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений
3. Челночный бег 3х10м
4. Кроссовый бег 2 км
5. Подвижная игра «Борьба за мяч»
6. Эстафетный бег по кругу
7. Функциональная проба Руфье-Диксона
8. Конспект комплекса утренней гигиенической гимнастики

Обучающимся, отнесенным к 4 функциональной группе, рекомендуются занятия лечебной физкультурой в медицинской организации, а также проведение регулярных самостоятельных занятий в домашних условиях по комплексам лечебной физкультуры, рекомендованным врачом медицинской организации. Для контроля успешности освоения практического раздела, обучающиеся выполняют задания с учетом индивидуальных особенностей состояния здоровья по темам:

1. Самоконтроль и методики оценки физического и функционального состояния организма
2. Здоровый образ жизни. Основы правильного питания.
3. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и спортом. Утренняя гигиеническая гимнастика.
4. Физические упражнения как фактор сохранения работоспособности в режиме учебного дня студента.

Пример практического задания для 4 функциональной группы:

Задание по теме: Самоконтроль и методики оценки физического и функционального состояния организма

1. Согласно теоретическому материалу выполнить соответствующие измерения и расчеты.
2. Заполнить анкету и внести полученные данные.
3. Дать характеристику полученным результатам

№	Название данных/показателя	Результат данных	Анализ и интерпретация результата
1	ФИО студента		
2	Институт, направление подготовки		
3	Вид заболевания (травмы)		
4	Сколько времени освобожден от практических занятий по ФК		
5	Возраст (лет)		
6	Вес (кг)		

7	Рост (см)		
8	ИМТ (индекс массы тела)*		
9	ОГ (объем груди) на максимальном вдохе) (см)		
10	ОГ (объем груди) на полном выдохе) (см)		
11	Экскурсия грудной клетки = ОГ на вдохе – ОГ на выдохе (см)*		
12	ЧД (частота дыхания) в покое за 1 мин.*		
13	Проба Штанге (на вдохе), сек.*		
14	Проба Генчи (на выдохе), сек.*		
15	ЧСС (частота сердечных сокращений) в покое за 1 мин.*		
16	АД (артериальное давление в покое)*		
17	Ортостатическая проба (ЧСС за 1 мин лежа – ЧСС за 1 мин стоя)*		
18	Проба Руфье	P1 _____ P2 _____ P3 _____	
19	Индекс Руфье (ПСД) = $(4 \times (P1 + P2 + P3) - 200) / 10$ *		

Критерии оценивания задания:

«зачтено»	«не зачтено»
Задание выполнено полностью, верно. Измерения и расчеты произведены в соответствии с описанием. Выполнен анализ полученных результатов.	Задание выполнено частично. Данные измерений не соответствуют требованиям к выполнению проб. Расчеты не верны. Отсутствуют оценки полученных результатов.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов для итогового тестирования:

- Гомеостаз – это:
 - совокупность процессов, обеспечивающих обмен веществ между организмом и средой
 - совокупность реакций, обеспечивающих поддержание или восстановление относительно динамического постоянства внутренней среды и некоторых физиологических функций организма человека
 - замедление процессов обмена веществ, вызванное истощением ресурсов организма
- Физическое здоровье - это
 - уровень развития и функциональных возможностей органов и систем организма
 - состояние общего душевного комфорта, обеспечивающее адекватную регуляцию поведения
 - комплекс соматических, эмоциональных, интеллектуальных и социальных аспектов сексуального существования человека, позитивно обогащающих личность, повышающих коммуникативность человека и его способность к любви
 - комплекс характеристик мотивационной и потребностно-информационной основы жизнедеятельности
- Влияние физических упражнений на организм человека

- а) нейтральное, даже если заниматься усердно
 б) положительное, только в случае, если заниматься ими на пределе своих физических возможностей
 в) положительное, если эти упражнения выполняются регулярно, в правильном темпе, верной последовательности, а занимающийся не имеет противопоказаний, исключающих данные занятия

4. Какое из представленных понятий является наиболее общим?

- а) физическое упражнение
 б) физическая культура
 в) физическое развитие
 г) спорт

5. Физическое качество, характеризующее способность человека выполнять движения с большой амплитудой:

6. Сопоставьте виды спорта и физические качества, которые проявляются в них по преимуществу:

Вид спорта	Физические качества
Гимнастика	координация
Тяжелая атлетика	сила
Плавание 50 м	скоростно-силовые качества
Полумарафон (легкая атлетика)	выносливость

Шкала оценки образовательных достижений теоретического раздела дисциплины

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка	
	Оценка (балл)	вербальный аналог
80 - 100	5	Отлично/ зачтено
70 ÷ 79	4	Хорошо/ зачтено
51 ÷ 69	3	Удовлетворительно/ зачтено
менее 51	2	Неудовлетворительно/ не зачтено

Критерием успешности освоения практического раздела дисциплины для обучающихся основной, подготовительной и специальной медицинских групп являются результаты тестов по физической подготовленности.

Тесты по физической подготовленности для основной и подготовительной групп

Тест		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Челночный бег 3 x10м (с)	7,1	7,7	8,2	8,7	9,2	8,2	8,8	9,2	9,7	10,2
2.	Подтягивание из виса на высокой перекладине	13	10	7	4	2	-	-	-	-	-

3.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу	-	-	-	-	-	16	11	9	6	3
4.	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (см)	13	8	6	3	0	16	11	8	5	0

**Тесты по физической подготовленности для специальной медицинской группы
(3 теста на выбор студента)**

Тест		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)	35	25	20	10	5	25	20	15	10	5
2.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены за 1 мин. (девушки и юноши)	50	40	30	25	20	40	35	30	25	15
3.	Наклон вперед стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)	9	7	5	3	1	15	10	8	6	2
4.	Прыжки в длину с места, см (девушки, юноши.)	210	205	200	190	180	170	165	160	155	150
5.	Подтягивание (юноши) количество раз	8	6	5	3	1	-	-	-	-	-

Шкала оценивания образовательных достижений практического раздела дисциплины

Балл	Критерии оценивания уровня сформированности компетенций	Вывод об уровне сформированности компетенции
	вербальный аналог	
5	высокий уровень физической подготовленности	компетенция сформирована в полном объеме
4	хороший уровень физической подготовленности	компетенция сформирована в достаточном объеме
3	средний уровень физической подготовленности	компетенция сформирована частично
2	уровень физической подготовленности ниже среднего	компетенция сформирована частично
1	низкий уровень физической подготовленности	компетенция сформирована частично
0	Неудовлетворительно / не зачтено	компетенция не сформирована

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы)	Двухбалльная	БРС, % освоения

		формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	шкала, зачет	(рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Шлыков, В. П. Специальная двигательная подготовка для студентов с отклонениями в состоянии здоровья : учебное пособие / В. П. Шлыков, М. П. Спирина. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 116 с. - ISBN 978-5-9765-5031-5 (ФЛИНТА) ; ISBN 978-5-7996-3013-3 (Изд-во Урал. ун-та). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1891487>
2. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю.С. Филиппова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5d36b382bede05.74469718. - ISBN 978-5-16-019217-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2098104>
3. Мельникова, Ю. А. Физическая культура и спорт в вузе: инклюзивный подход : учебно-методическое пособие / Ю. А. Мельникова, И. Г. Таламова, Е. С. Стоцкая ; Министерство спорта Российской Федерации, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. - Омск : СибГУФК, 2021. - 92 с. - ISBN 978-5-919301875- Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2201688>

Дополнительная литература

1. Физическая культура: учеб. и практикум для приклад. бакалаврита/ А. Б. Муллер [и др.]; [М-во образования и науки РФ], Сиб. Федер. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 1 on-line, 424 с.: ил., табл.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 421-424. - Лицензия до 30.12.2019. - ISBN 978-5-9916-6090-7: Б.ц.

2. Гилев, Г. А. Физическое воспитание студентов: учебник / Г. А. Гилев, А. М. Каткова. - Москва: МПГУ, 2018. - 336 с. - ISBN 978-5-4263-0574-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>.

3. Кобяков Ю. П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов/ Ю. П. Кобяков. - 2-е изд.. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. - 252, [1] с.: ил., табл.. - (Высшее образование). - Вариант загл: Основы здорового образа жизни. - Библиогр: с. 237-251 (180 назв.). - Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (третьего поколения). - ISBN 978-5-222-21445-9: 235.29, 235.29, р.

4. Коваль, В. И. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. для вузов/ В. И. Коваль, Т. А. Родионова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [2] с.. - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-9766-4: 2733.78, р.

5. Коледа, В. А. Основы физической культуры: учеб. пособие для учреждений высш. образования / В. А. Коледа, В. Н. Двораг; Белорус. гос. ун-т - Минск: Изд-во БГУ, 2016. - 190, [1] с. - Библиогр.: с. 186-189. - ISBN 978-985-566-269-4: 110.00 р. - Текст непосредственный

6. Мостовая, Т. Н. Подвижные игры в системе физического воспитания в ВУЗе : учебно-методическое пособие / Т. Н. Мостовая. - Орел : МАБИВ, 2018. - 72 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514372>

7. Булгакова, О. В. Фитнес-аэробика : учебное пособие / О. В. Булгакова, Н. А. Брюханова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 112 с. - ISBN 978-5-7638-4017-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816599>

10. Перечень электронных образовательных ресурсов, к которым обеспечивается доступ обучающихся, в том числе приспособленных для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. НЭБ Национальная электронная библиотека
2. eLIBRARY.RU
3. ЭБС Консультант студента
4. ООО «Проспект»
5. ЭБС ZNANIUM.COM
6. ЭБС «Айбукс»
7. ЭБС РКИ
8. ЭБС Лань
9. Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- электронно-информационную среду БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий используются специальные помещения (спортивные залы, стадион, плавательный бассейн), оснащенные специализированным спортивным оборудованием и инвентарем.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Философия»
Шифр: 06.03.01**

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Литвин В.Л., кандидат философских наук, доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Философия».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Философия».

Цель изучения дисциплины: создание у студентов целостного системного представления о мире и месте человека в нем, формирование основ философского мировоззрения и критического мышления.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектной деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.9. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о философских аспектах, этических особенностях и социокультурных традициях различных социальных групп	Знать: основные философские понятия и категории. Уметь: использовать знания в области философии для анализа социально-значимых проблем и процессов, решения социальных и профессиональных задач. Владеть: навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы человека и общества.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные

занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем или занятия семинарского типа или групповые консультации. или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Место и роль философии в культуре.	Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И.Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры». Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения: художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи.
2	Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.	Философия и история философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда» Историко-философский процесс: главные вехи; исторические типы философствования. Критерии типологизации философских учений. Особенности античной философии. Средневековая философия и философия эпохи Возрождения. Философия разума в эпоху Нового времени. И.Кант: «коперниканский переворот» в философии. Классический этап философии Нового времени.
3	Философское учение о бытии.	Метафизика и онтология; место онтологии в структуре философского знания. Бытие как философская категория. Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Монистические и плюралистические концепции бытия. Бытие, субстанция, материя, природа. Материальное и идеальное. Пространство и время в структуре бытия; реляционная и субстанциальная концепции пространства и времени. Идея единства мира; модели единства мира. Научная, религиозная и философская картины мира. Основные мировоззренческие парадигмы - картины мира - в истории философии. Идея развития и её исторические изменения. Движение и развитие. Формы движения. Категории и законы развития. Детерминизм и индетерминизм. Статистические и динамические закономерности. Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.
4	Сознание как философская	Постановка проблемы сознания в философии. Сознание

	проблема.	как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания. Мозг, психика, сознание. Современная когнитивистика о природе сознания; концепция сознания Д.Деннета. Структура сознания. Сознание и бессознательное; индивидуальное и коллективное бессознательное.
5	Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.	Познание как предмет философского анализа. Сознание и познание. Познавательные способности человека. Чувственное и рациональное познание. Проблема соответствия познания и реальности; агностицизм. Творческий характер познания. Соотношение рационального и нерационального в познавательной деятельности. Объяснение и понимание. Основы эволюционной эпистемологии. Знание как система; основные характеристики и формы знания. Проблема истинности знания: истина и её критерии; основные философские концепции истины. Истина и заблуждение. Знание и вера. Познание и ценности.
6	Философское учение об обществе	Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество. Понятие социума, феномен социального. Деятельность как субстанция социального; структура деятельности. Генезис социального; социальное и политическое. Современное социально-философское осмысление происхождения и сущности государства. Гражданское общество и государство. Общество как самодостаточная социальная группа. Общество как система, структурные уровни организации общества. Объективное и субъективное в развитии общества; реформа и революция как формы социальной динамики; социальное насилие и социальная самоорганизация. Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы. Общественный прогресс и проблема его критериев.
7	Природа человека и смысл его существования.	Проблема человека в историко-философском контексте; антропология как философское учение о человеке. Человек как родовое существо, природа человека и его сущность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке. Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции. Человек в системе социальных связей; человек и человечество. Основные характеристики человеческого существования: неповторимость, способность к творчеству, свобода. Творчество и его разновидности; талант как социокультурный феномен. Понятие свободы и его эволюция; феномен свободы

		воли; свобода и ответственность личности.
8	Философское учение о ценностях.	Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры. Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей. Мораль и нравственность: общее и особенное; моральные и нравственные ценности. Ценностная характеристика добра и зла. Проблема формирования и обновления нравственных ценностей. Мораль, справедливость, право: аксиологический аспект; права и свободы человека как ценность. Религиозные ценности, их особенности и динамика. Межконфессиональные различия и их проявления в системе религиозных ценностей. Разнообразие и взаимосвязь религиозных ценностей. Свобода совести как ценность.
9	Философские проблемы науки и техники	Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Место и роль философии в культуре. Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И.Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры». Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения: художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда». Историко-философский процесс: главные вехи; исторические типы философствования. Критерии типологизации философских учений.

Тема 3. Философское учение о бытии. Метафизика и онтология; место онтологии в структуре философского знания. Бытие как философская категория. Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Монистические и плюралистические концепции бытия. Бытие, субстанция, материя, природа. Материальное и идеальное. Пространство и время в структуре бытия. Идея развития и её исторические изменения. Системность и самоорганизация.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Постановка проблемы сознания в философии. Сознание как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания. Мозг, психика, сознание.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. Познание как предмет философского анализа. Сознание и познание. Познавательные способности человека. Чувственное и рациональное познание. Проблема соответствия познания и реальности; агностицизм. Творческий характер познания. Соотношение рационального и нерационального в познавательной деятельности. Объяснение и понимание. Основы эволюционной эпистемологии.

Тема 6. Философское учение об обществе. Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество. Понятие социума, феномен социального. Гражданское общество и государство. Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема человека в историко-философском контексте; антропология как философское учение о человеке. Человек как родовое существо, природа человека и его сущность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке. Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции. Человек, индивид, личность, индивидуальность. Личность и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры. Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей. Мораль и нравственность: общее и особенное; моральные и нравственные ценности. Ценностная характеристика добра и зла. Проблема формирования и обновления нравственных ценностей. Мораль, справедливость, право: аксиологический аспект; права и свободы человека как ценность.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Кризис традиционной инженерии и проблемы новой технической стратегии. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса. Глобальные и мировые проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения. Футурологические альтернативы и необходимость коэволюции общества и природы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Место и роль философии в культуре.

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия в системе культуры; философская культура личности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.

1. Возникновение и становление философии.
2. Основные этапы развития философии.
3. И.Кант как основоположник немецкой классической философии.
4. Философия в условиях современного социума.
5. Основные особенности русской философии и современное состояние философской мысли в России.

Тема 3. Философское учение о бытии.

1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.
3. Идея единства мира; модели единства мира.
4. Движение, изменение, развитие.

Тема 4. Сознание как философская проблема.

1. Основные характеристики сознания.
2. Структура сознания.
3. Сознание и бессознательное.
4. Общественная природа сознания.
5. Сознание, самосознание и личность.
6. Основные проблемы философии сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.

1. Понятие познания; чувственное и рациональное познание.
2. Основные характеристики и формы знания; знание и вера.
3. Основные философские концепции истины.
4. Особенности, уровни и методы научного познания.

Тема 6. Философское учение об обществе.

1. Понятие общества; деятельность как субстанция социального.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Проблема смысла и направленности истории.
4. Общественный прогресс и проблема его критериев.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования.

1. Человек как родовое существо.
2. Основные характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни.
5. Личность, общество и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях.

1. Ценность как философская категория; иерархия ценностей.
2. Виды ценностей и их особенности.
3. Ценностные ориентации и проблема отчуждения и самореализации личности.
4. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема.
5. Формирование ценностных ориентаций в процессе инкультурации и социализации личности.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.

1. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки.
2. Техника в условиях современного социума.
3. Основные особенности современной цивилизации.
4. Цивилизационный кризис и мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия.
5. Глобальные проблемы современности и футурологические альтернативы.

Требования к *самостоятельной работе* студентов

Предлагаемые темы для самостоятельной работы:

Тема 1. Место и роль философии в культуре. Философия как самосознание культуры; основные функции философии. Роль философии в кризисные периоды развития общества. Толерантность как мировоззренческая ценность. Значение философской культуры личности для профессиональной деятельности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Философия античности. Философия средневековья. Философия

Возрождения. Философия раннего Нового времени. Философия Просвещения. Немецкий идеализм Фихте, Шеллинга и Гегеля. Иррационализм в философии XIX в. Прагматизм. Позитивизм в XIX в. Философия жизни. Неокантианство. Психопанализ. Логический позитивизм. Лингвистическая философия. Структурализм. Экзистенциализм. Франкфуртская школа. Постструктурализм.

Тема 3. Философское учение о бытии. Учение о бытии в древнегреческой философии. Средневековая онтология. Онтология Возрождения. Онтология Нового времени: натурализм, механицизм. Учение о бытии и современная наука.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Общественная природа сознания. Язык и мышление. Сознание как необходимое условие воспроизводства культуры. Активность сознания и особенности её проявления. Сознание, самосознание и личность. Сознание и познание. Познавательные способности человека; чувственное познание и абстрактное мышление; интуиция. Феномен общественного сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. Научное познание и знание, Особенности, уровни и методы научного познания. Факт, гипотеза, теория. Ограниченность научного познания и гносеологический оптимизм. Концепции научного знания логического позитивизма, К. Поппера, Т. Куна, И. Лакатоса, П. Фейерабенда, С. Тулмина.

Тема 6. Философское учение об обществе. Основы философии истории. История в аксиологическом измерении: проблема смысла и направленности истории. Единство и многообразие человеческой истории. Исторический процесс и критерии его типологизации. Основные парадигмы исторического процесса: эволюционистская, циклическая, синергетическая.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема жизни и смерти как предмет личностного самосознания и духовного опыта человечества. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни. Танатология в контексте философии: суицидальность, проблема «права на смерть», самоценность человеческой жизни.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Эстетические ценности и их роль в жизни человека. Особенности эстетического способа ценностного освоения действительности. Эстетическое и художественное; исторический характер эстетического идеала.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Социальное прогнозирование: задачи, возможности и пределы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Место и роль философии в культуре.	УК-1.9	Опрос, контрольная работа
Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.	УК-1.9	Опрос, контрольная работа, тестирование
Тема 3. Философское учение о бытии.	УК-1.9	Опрос
Тема 4. Сознание как философская проблема.	УК-1.9	Опрос, контрольная работа
Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.	УК-1.9	Опрос, контрольная работа
Тема 6. Философское учение об обществе.	УК-1.9	Опрос
Тема 7. Природа человека и смысл его существования.	УК-1.9	Опрос
Тема 8. Философское учение о ценностях.	УК-1.9	Опрос, контрольная работа
Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.	УК-1.9	Опрос, контрольная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

По теме «Философское учение о бытии»

1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.

3. Идея единства мира; модели единства мира.

По теме «Философское учение об обществе»

1. Деятельность как субстанция социального; понятие общества.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Общественный прогресс и его критерии

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия как герменевтическая деятельность.
6. Философия и история
7. Философия в системе культуры; философская культура личности.
8. Возникновение и становление философии.
9. Историко-философский процесс: главные вехи.
9. Основные критерии типологизации философских учений.
10. И.Кант как основоположник немецкой классической философии.
11. Европейская культура XX века и философия; основные направления философской мысли в XX веке.
12. Цивилизационный кризис и философские дискуссии современности; сциентизм и антисциентизм в современной философии.
13. Особенности русской философии.
14. Философия и становление национального самосознания.
15. «Русская идея» как проблема российской философской мысли.
16. Историософия русского зарубежья.
17. Судьба отечественной философии в XX веке.
18. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
19. Пространство и время в структуре бытия.
20. Идея единства мира; модели единства мира.
21. Современная естественнонаучная и философская картины мира.
22. Диалектика как учение и метод.
23. Движение и развитие как философские категории.
24. Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.
25. Основные характеристики и структура сознания.
26. Сознание и бессознательное.
27. Сознание, самосознание и личность.
28. Понятие познания; чувственный и рациональный уровни познания.
29. Знание и его основные характеристики; знание и вера.
30. Истина и проблема её критерия; основные философские концепции истины.
31. Особенности, уровни и методы научного познания.
32. Деятельность как субстанция социального; понятие общества.
33. Общество как система; структурные уровни организации общества.
34. Проблема смысла и направленности истории.
35. Основные критерии типологизации исторического процесса.
36. Социальная динамика и проблема субъекта исторического процесса.
37. Этническое измерение истории и современные политические процессы.
38. Общественный прогресс и проблема его критериев.

39. Природа и сущность человека; основные философские концепции антропогенеза.
40. Антропосоциогенез: современное философское осмысление.
41. Человек в системе социальных связей.
42. Личность в условиях современного антропологического кризиса.
43. Смысл жизни как философская проблема; основы танатологии.
44. Ценность как философская категория; иерархия ценностей.
45. Моральные и нравственные ценности и их роль в жизни человека и социума.
46. Эстетические ценности их роль в жизни человека.
47. Религиозные ценности и их особенности.
48. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема.
49. Инкультурация и социализация личности как процессы формирования ценностей.
50. Проблема ценностей в условиях современного социума.
51. Наука в системе современного социума.
52. Техника как социальный институт.
53. Современная цивилизация и её основные характеристики.
54. Глобальные проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения.
55. Социальное прогнозирование в условиях современного социума.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Данильян, О. Г. Философия : учебник / О.Г. Данильян, В.М. Тараненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005473-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2130079>.
2. Философия : учебник / под общ. ред. д-ра филос. наук Н.А. Ореховской. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 477 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016813-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815627>.
3. Философия : учебник / под ред. проф. А.Н. Чумакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 459 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0587-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1063782>.

Дополнительная литература:

1. Философия : учебник для бакалавриата / под ред. В.Е. Семенова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2024. — 336 с. - ISBN 978-5-00156-064-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1991913>.
2. Миронов, В. В. Философия : учебник / под общ. ред. В. В. Миронова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 928 с. - ISBN 978-5-91768-691-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836063>.
3. Кальной, И. И. Философия : учебник / И.И. Кальной. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. - ISBN 978-5-9558-0552-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045814>.
4. Свергузов, А. Т. Философия : учебное пособие / А.Т. Свергузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 180 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/19433. - ISBN 978-5-16-011951-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1655067>.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС Лань - Коллекция издательства "Лань".
- ~ ЭБС АЙБУКС
- ~ РГБ Информационное обслуживание по МБА
- ~ БЕН РАН Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- электронно-информационную среду БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экономическая культура и финансовая грамотность»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Кашпаров Дмитрий Витальевич, кандидат экономических наук, доцент
Смелик Роман Григорьевич, доктор экономических наук, профессор,
Щекотурова Светлана Дмитриевна, кандидат экономических наук, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Экономическая культура и финансовая грамотность**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Экономическая культура и финансовая грамотность».

Цель дисциплины - формирование понимания и приобретение практических навыков принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.18 Ориентируется в ходе развития экономических процессов, анализирует основные тенденции развития экономики применительно к профессиональной деятельности УК-1.19 Анализирует способы поиска и использования источников информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, владеет методикой анализа основных положений договора с финансовыми организациями	Знает: - основы поведения экономических агентов, в том числе теоретические принципы рационального выбора и наблюдаемые отклонения от рационального поведения (ограниченная рациональность, поведенческие эффекты и систематические ошибки, с ними связанные); - закономерности функционирования экономики, ее основные понятия, принципы рыночного обмена, характеристики и типы рыночных структур, базовые принципы экономического анализа для принятия решений (учет альтернативных издержек, изменение ценности во времени, сравнение предельных величин); - показатели социально-экономического развития и роста, факторы технического и технологического прогресса и повышения производительности, ресурсные и экологические ограничения, принципы долгосрочного устройства развития; - особенности циклического развития рыночной экономики, риски инфляции и дефляции, безработицы, потери благосостояния, роста социального неравенства в периоды финансово-экономических кризисов; - основные цели и риски предпринимательской деятельности, ее задачи и роль в современном обществе, формы ведения предпринимательской деятельности и их основные характеристики, особенности инновационного предпринимательства, формы государственной поддержки предпринимателей; - понятие общественных благ и механизмы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине
		их финансового обеспечения, устройство бюджетной системы, цели, задачи и инструменты государственного регулирования (в том числе бюджетно-налоговой, денежно-кредитной, социальной и пенсионной политики государства), и их влияние на экономическую динамику и благосостояние индивидов; - основные виды личных доходов, в том числе заработная плата, социальные выплаты, предпринимательский доход, рентные доходы и др., основные виды личных расходов, в том числе индивидуальные налоги, принципы введения личного бюджета и финансового планирования, возможности и инструменты участия граждан в бюджетном процессе; - основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, в том числе в цифровой среде, основные финансовые инструменты и возможности их использования для достижения финансового благополучия; - виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы управления ими; Умеет: - находить и критически оценивать информацию о событиях в экономике, в том числе перспективах экономического роста и технологического развития страны, последствия экономической политики при принятии личных экономических решений; - оценивать риски использования финансовых инструментов и каналов взаимодействия с финансовыми посредниками, в том числе в цифровой среде, включая решения, основанные на технологиях искусственного интеллекта, а также риски мошенничества, и применять способы управления этими рисками; - оценивать свои права, в том числе на налоговые льготы, пенсионные и социальные выплаты, находить достоверную информацию о правах и обязанностях потребителей (пользователей) финансовых услуг, анализировать основные положения

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине
		договора с финансовой организацией (И-2. У-4) Владеет: - навыками ведения личного бюджета, в том числе используя программные продукты; - методикой решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающих на разных этапах жизненного цикла;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экономическая культура и финансовая грамотность» представляет собой дисциплину базовой части ОПОП.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения.

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
I	Экономическая культура и экономические закономерности.	Сущность и содержание экономической культуры. Закономерности функционирования экономики. Типы экономических систем: командный, рыночный, смешанный. Экономические ресурсы: ограниченность и рациональность. Экономические агенты и их поведение на рынке. Принцип

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		максимизации полезности и отклонение от него. Основные характеристики рынков: конкуренция, олигополия, монополия. Основные показатели социально-экономического развития: валовый внутренний продукт; валовый национальный продукт; национальный доход. Производительность труда и факторы ее повышения. Технологический прогресс и технологический суверенитет. Оплата труда: виды и формы. Минимальный размер оплаты труда. Потребительская корзина.
2	Роль государства в современной экономике	Несовершенство рыночного механизма («провалы» рынка). Государственное регулирование в экономике: цели, задачи, инструменты. Государственный сектор экономики. Частный сектор в экономике. Бюджетная система. Социальная и пенсионная политики государства. Предпринимательская деятельность: цели и задачи. Формы ведения предпринимательской деятельности: цели и риски. Собственность. Особенности инновационного предпринимательства. Формы государственной поддержки предпринимательской деятельности. Экономическая безопасность: уровни и особенности.
3	Экономические кризисы как среда принятия решений	Циклическое развитие как закон рыночной экономики. Периодичность подъемов и спадов. Основные признаки кризиса. Особенности финансовых и экономических кризисов XXI века в мире и в России. Задачи и вызовы государственного антициклического и антикризисного регулирования. Денежно-кредитная и бюджетно-налоговая политики государства: влияние на экономику и на индивида. Социальные издержки кризисов. Инфляция и безработица – угрозы финансовой устойчивости домохозяйств. Механизмы снижения личной инфляции и рисков личной безработицы. «Денежная иллюзия».
4	Экономика домохозяйства, возможности и риски использования расчетных и платежных инструментов индивида	Особенности финансового и экономического поведения на разных этапах жизненного цикла индивида. Структура доходов и расходов домохозяйства. Виды доходов: заработная плата работника по найму, рентные доходы, прибыль от предпринимательской деятельности, социальные выплаты и пенсии. Ошибки индивида при управлении доходами. Структура расходов на разных этапах жизненного цикла. Обязательные и необязательные расходы. Налоги (ставки, льготы, вычеты), коммунальные расходы и иные обязательные платежи. Расходы на образование, повышение квалификации и медицинское обеспечение. Особенности структуры расходов различных доходных групп. Учет расходов и доходов как фактор устойчивости бюджета домохозяйства, текущее и долгосрочное планирование, формирование личного бюджета. Технологии учета доходов и расходов, программные продукты для ведения личного бюджета.

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		Постановка финансовых целей и их изменение на разных этапах жизненного цикла. Возможности и инструменты участия граждан в бюджетном процессе. Виды расчетов и платежей в повседневной жизни: наличные, безналичные, электронные. Современные платежные средства. Банковские платежные системы, банковские счета, дебетовые и кредитные банковские карты. Электронные платежные системы, «электронные кошельки». Выбор индивидом расчетных инструментов. Иностранная валюта, валютный курс. Использование валютных счетов. «Квэзиденьги» (бонусы, баллы, мили), их использование для управления лояльностью потребителя. Криптовалюты, возможности и риски их использования. Риски мошенничества при расчетах, в том числе в цифровой среде, и способы его предотвращения. Правила безопасности при пользовании банковскими картами, интернет-банкингом, мобильным банкингом, электронными денежными средствами.
5	Накопление и рост: управление сбережениями, инвестициями и кредитами.	Смысл сбережений. Сберегательное и инвестиционное поведение индивида. Формы сбережений. Банковский вклад: процентная ставка, срок, порядок начисления процентов, пополнения, изъятия. Простые и сложные проценты. Страхование банковских вкладов. Особенности и ошибки сберегательного поведения. Природа инвестирования. Доходность и риск. Фондовый рынок. Торговля на фондовом рынке. Ценные бумаги. Акции и облигации. Принцип диверсификации портфеля. Коллективные инвестиции: паевые инвестиционные фонды, негосударственные пенсионные фонды. Финансовые пирамиды: опасности и признаки. Типы инвестиционного поведения граждан в России, типичные ошибки. Кредит. Виды кредитов. Правовое оформление кредитных отношений. Математика кредитования. Процедура получения кредита (займа). Обслуживание (погашение) кредита. Взаимоотношения кредитора и заемщика. Личное банкротство.
6	Защита и перспектива: страхование, пенсионное обеспечение и права потребителя.	Страхование как способ управления рисками. Классификация и виды страхования. Выбор страховой компании и страхового продукта. Покупать или не покупать страховку. Пенсии. Государственная пенсионная система. Пенсия по старости в РФ. Как накопить на пенсию самостоятельно. Защита прав потребителя. Права потребителя. Закон о защите прав потребителя применительно к финансовым услугам. Мошенничество в сфере личных финансов. Механизмы и практики снижения риска стать жертвой мошенников.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Экономическая культура и экономические закономерности.

Тема 2: Роль государства в современной экономике.

Тема 3: Экономические кризисы как среда принятия решений.

Тема 4: Экономика домохозяйства, возможности и риски использования расчетных и платежных инструментов индивида.

Тема 5: Накопление и рост: управление сбережениями, инвестициями и кредитами.

Тема 6: Защита и перспектива: страхование, пенсионное обеспечение и права потребителя.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1: Экономическая культура и экономические закономерности

- Устный (письменный) опрос по теме занятия.

- Групповое обсуждение содержания экономической культуры.

- Решение практического задания по анализу показателей социально-экономического развития.

Тема 2: Роль государства в современной экономике.

- Устный (письменный) опрос по теме занятия.

- Групповое обсуждение содержания социальной и пенсионной политик государства.

- Решение практического задания по кредитованию частных лиц.

Тема 3: Экономические кризисы как среда принятия решений.

- Кейс «Как снизить личную инфляцию»

Тема 4: Экономика домохозяйства, возможности и риски использования расчетных и платежных инструментов индивида

- Кейс «Финансовая навигация: жизненные циклы, бюджет и цели»

- Кейс «Платежный арсенал: инструменты, валюты и цифровые соблазны»

- Кейс «Личная финансовая безопасность и гражданская экономика»

Тема 5: Накопление и рост: управление сбережениями, инвестициями и кредитами.

Расчет простых и сложных процентов, сравнение условий вкладов, анализ системы страхования.

Кейс по подбору активов, разбор отличий акций от облигаций, анализ типовых ошибок частных инвесторов.

Расчет полной стоимости кредита, анализ графика платежей, разбор процедуры личного банкротства.

Разбор признаков мошеннических схем, анализ инвестиционных стратегий домохозяйств, кейсы по защите прав заемщика.

Тема 6: Защита и перспектива: страхование, пенсионное обеспечение и права потребителя.

Страховой кейс: оценка необходимости страховки и выбор продукта

Расчёт индивидуального пенсионного коэффициента, моделирование размера будущей пенсии, сравнение НПФ и ПИФ как инструментов добровольных накоплений.

Кейсы по нарушениям прав потребителя при страховании, кредитовании, инвестиционных продуктах. Составление претензии, анализ ответов финансовых организаций.

Разбор реальных сценариев мошенничества (звонки, фишинг, доверительное управление, нелегальные кредиторы). Выработка алгоритмов безопасного поведения и защиты персональных данных.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривает в т.ч. просмотр видео-роликов при дополнении презентационным материалом.

Выполнение домашнего задания по темам дисциплины, выдаются на практических занятиях.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Экономическая культура и экономические закономерности</i>	<i>УК-1.18 УК-1.19</i>	<i>Тест, Опрос, индивидуальные и групповые задания</i>
<i>Роль государства в современной экономике</i>	<i>УК-1.18 УК-1.19</i>	<i>Тест, Опрос, индивидуальные и групповые задания</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Экономические кризисы как среда принятия решений</i>	<i>УК-1.18 УК-1.19</i>	<i>Тест, Опрос, индивидуальные и групповые задания</i>
<i>Экономика домохозяйства, возможности и риски использования расчетных и платежных инструментов индивида</i>	<i>УК-1.18 УК-1.19</i>	<i>Тест, Опрос, индивидуальные и групповые задания</i>
<i>Накопление и рост: управление сбережениями, инвестициями и кредитами.</i>	<i>УК-1.18 УК-1.19</i>	<i>Тест, Опрос, индивидуальные и групповые задания</i>
<i>Защита и перспектива: страхование, пенсионное обеспечение и права потребителя.</i>	<i>УК-1.18 УК-1.19</i>	<i>Тест, Опрос, индивидуальные и групповые задания</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

По теме «Экономическая культура и экономические закономерности»

Опрос по теме:

- в чем сущность экономической культуры
- каковы основные признаки командной экономической системы
- назовите основные признаки рыночной экономики
- в чем заключается сущность принципа максимизации полезности
- чем отличается конкуренция от монополии
- как рассчитывается валовый внутренний продукт
- что такое производительность труда

Тест:

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Слож- ность вопроса	Опи- сание
Перед Вами мебельный гарнитур, произведенный на предприятии. В какой экономической системе издержки на производство минимальные?	1. Командная система	3	1	
	2. Традиционная система			
	3. Рыночная система			
	4. Смешанная система			
Валовый внутренний продукт государства год назад составлял 1000 усл.ед. в текущем году ВВП составил 1100 усл.ед. На сколько % вырос ВВП?	1. На 1%	2	2	
	2. На 10%			
	3. На 100 %			
	4. На 1000%			

По теме «Роль государства в современной экономике»

Опрос по теме:

- назовите признаки экономического кризиса
- в чем заключается сущность инфляции
- в чем причины и последствия безработицы
- назовите основные элементы бюджетной системы
- в чем заключается сущность налоговой системы
- назовите основные цели социальной и пенсионной политик государства
- каковы цели и задачи предпринимательской деятельности

Тест:

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса	Описание
Уровень инфляции в стране в предыдущем году составил 3%. В текущем году уровень инфляции в стране в предыдущем году составил 5%. Какой уровень инфляции за 2 года?	1. 2%	4	1	
	2. 3%			
	3. 5%			
	4. 8%			
Средняя трудовая пенсия в предыдущем году составляла 100 усл.ед. В текущем году пенсия составляла 110 усл.ед. На сколько реально увеличилась пенсия при уровне инфляции за этот период 5%.	1. Пенсия не изменилась	5	2	
	2. Увеличилась на 10 усл.ед.			
	3. Увеличилась на 5 усл.ед.			
	4. Увеличилась на 100 усл.ед.			

По теме «Экономические кризисы как среда принятия решений»

Опрос по темам:

- причины и последствия кризисов в экономике для домашнего хозяйства;
- должно ли государство регулировать кризисы;
- как влияет денежно-кредитная политики государства на экономику и на индивида;
- как влияет бюджетно-налоговая политики государства на экономику и на индивида;
- виды инфляции и ее влияние на финансовую устойчивость домохозяйств;
- виды безработицы и ее влияние на финансовую устойчивость домохозяйств;
- механизмы снижения личной инфляции и рисков личной безработицы.

Тест:

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса	Описание
За год ваша зарплата выросла на 5 %. Инфляция за этот же год составила 10 %. Как изменился ваш доход в реальном выражении?	1) вырос на 5%;	3	1	
	2) не изменился			
	3) упал на 5%;			
	4) упал на 10%;			

Выберите фактор, сдерживающий экономический рост:	1) рост иностранных инвестиций	3	1	
	2) увеличение государственных расходов на образование			
	3) рост монополизации рынков			
	4) защита прав собственности			

По теме «Экономика домохозяйства, возможности и риски использования расчетных и платежных инструментов индивида»

Опрос по темам:

- как ведет себя индивид (финансовое и экономическое поведение) на разных этапах жизненного цикла индивида;
- ключевые финансовые цели и риски на этапах молодости (18-30 лет), зрелости (30-50 лет) и предпенсионного/пенсионного возраста (50+ лет);
- приведите примеры изменений в структуре доходов и расходов семьи при переходе от этапа молодой семьи к этапу семьи с детьми школьного возраста;
- видов доходов домохозяйства, какой из них, наиболее важен для обеспечения финансовой устойчивости и почему;
- типичные ошибки индивида при управлении личными доходами? Какие существуют способы их избежать;
- как расходы на образование и медицину можно классифицировать с точки зрения долгосрочного финансового планирования;
- ведение учета доходов и расходов как основа финансовой грамотности, методы и программные продукты для такого учета;
- сравните преимущества и недостатки наличных и безналичных расчетов для повседневных трат;
- правила финансовой безопасности при использовании банковских карт;
- «электронные деньги» (электронные кошельки) - примеры использования в РФ? преимущества и риски по сравнению с банковскими картами;
- мотивы и риски открытия физическим лицом валютного счета и совершения операций в иностранной валюте;
- программы лояльности с «квазиденьгами» (баллы, мили) - экономический смысл для компании и выгода/ловушки для потребителя;
- риски, использования криптовалют как средства сбережения или платежа;
- основные налоги физического лица в РФ;
- налоговые вычеты и их влияние на бюджет домохозяйства;

Тест:

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса	Описание
Кирилл поступил в институт на платное отделение, обучение стоит 200 000 в год. Сколько денег он сможет вернуть ежегодно в форме налогового вычета, если оплачивает обучение сам, получая заработную плату 50 000 рублей в месяц?	1) 15 600 рублей;	1	1	
	2) 26 000 рублей;			
	3) 50 000 рублей;			
	4) 200 000 рублей			
Каким критерием надо пользоваться при	1) накопленных средств должно хватить на то, чтобы	1	1	

формировании «подушки безопасности»?	прожить 3-6 месяцев не сильно меняя привычный образ жизни			
	2) накопленные средства должны быть не меньше суммы кредитов семьи;			
	3) накопленные средства должны в 2 раза превышать годовые проценты по вкладам семьи в банках;			
	4) накопленных средств должно хватать на первоначальный взнос по ипотеке.			
Светлана получила годовую премию в 50000 рублей и решила положить их на банковский вклад сроком на 2 года. При каком варианте она заработает больше:	1) вклад под 6% годовых с ежеквартальным начислением (простой процент);	4	1	
	2) вклад под 6% годовых с ежеквартальным начислением (сложный процент);			
	3) вклад под 6% годовых с ежемесячным начислением (простой процент);			
	4) вклад под 6% годовых с ежемесячным начислением (сложный процент).			
Если Банк России снизил ключевую ставку, то процентные ставки по вкладам в коммерческих банках, как правило:	1) снизятся;	1	1	
	2) останутся неизменными;			
	3) возрастут;			
	4) останутся неизменными или возрастут.			
Если индивид столкнулся с сокращением своего дохода и предвидит его падение в дальнейшем, ему следует:	1) постараться сократить сбережения, увеличив текущее потребление;	2	1	
	2) постараться сократить текущее потребление, увеличив сбережения;			
	3) в равной степени сократить и текущее потребление и сбережения;			
	4) взять кредит на срок ожидаемого снижения дохода.			

По теме «Накопление и рост: управление сбережениями, инвестициями и кредитами»
Опрос по темам:

1. *Сущность сбережений и типы сберегательного поведения*
2. *Банковский вклад: условия, виды, порядок начисления процентов*
3. *Простые и сложные проценты: принцип расчёта и влияние на доход*
4. *Система страхования вкладов: границы и механизм действия*
5. *Инвестирование: соотношение доходности и риска*
6. *Ценные бумаги: акции и облигации, ключевые отличия*
7. *Диверсификация портфеля и коллективные инвестиции (ПИФ, НПФ)*
8. *Признаки финансовых пирамид и типичные ошибки инвесторов*
9. *Виды кредитов и правовое оформление кредитных отношений*

10. Полная стоимость кредита, обслуживание долга и личное банкротство

Тест:

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса	Описание
При каком соотношении процентной ставки по банковскому вкладу и темпа инфляции выгоднее хранить деньги дома, чем на банковском вкладе в надежном банке?	если ставка по банковскому вкладу равна 6%, а темп инфляции равен 4%	4	1	
	если ставка по банковскому вкладу равна 6% и темп инфляции равен 6%			
	если ставка по банковскому вкладу равна 6%, а темп инфляции равен 8%			
	ни при каком, хранить деньги на банковском вкладе в надежном банке всегда выгоднее, чем дома			
Если вы размещаете вклад в размере 20 000 рублей под 5% годовых, и проценты начисляются одни раз в год, то через год банк должен выплатить вам сумму:	большую, чем 21 000 рублей	3	1	
	меньшую, чем 21 000 рублей			
	равную 21 000 рублей			

По теме «Защита и перспектива: страхование, пенсионное обеспечение и права потребителя»

Опрос по темам:

1. Страхование как инструмент управления финансовыми рисками
2. Виды страхования и критерии выбора страхового продукта
3. Государственная пенсионная система: структура и принципы
4. Порядок расчёта страховой пенсии по старости в РФ
5. Инструменты добровольного пенсионного накопления
6. Права потребителя финансовых услуг и механизмы их защиты
7. Закон о защите прав потребителей в сфере финансов
8. Типовые нарушения прав потребителя в банковской и страховой сферах
9. Виды мошенничества на финансовом рынке
10. Алгоритмы безопасного поведения и защиты персональных данных

Тест:

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса	Описание
Что из перечисленного покрывается российской системой страхования банковских вкладов?	текущие счета граждан в российских банках в сумме до 1,4 млн рублей	1	1	
	сбережения граждан в виде драгоценных металлов в российских банках			
	сберегательные сертификаты на предъявителя российских			

	банков				
	текущие счета граждан в российских банках в сумме до 700 тыс. рублей				
Что является целью страхования?	способ заработать, но без гарантии		3	1	
	избежание событий, которые могут причинить убытки				
	компенсация возможных потерь				

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Сущность и содержание экономической культуры
2. Закономерности функционирования экономики.
3. Типы экономических систем
4. Экономические ресурсы
5. Принцип максимизации полезности
6. Основные характеристики рынков.
7. Основные показатели социально-экономического развития
8. Потребительская корзина
9. Производительность труда и факторы ее повышения
10. Оплата труда: виды и формы. Минимальный размер оплаты труда
11. Несовершенство рыночного механизма («провалы» рынка)
12. Государственное регулирование в экономике: цели, задачи, инструменты.
13. Государственный сектор экономики
14. Собственность.
15. Формы государственной поддержки предпринимательской деятельности
16. Экономическая безопасность: уровни и особенности
17. Формы ведения предпринимательской деятельности
18. Почему циклическое развитие считается законом рыночной экономики. Раскройте причины периодичности подъемов и спадов.
19. Перечислите и охарактеризуйте основные макроэкономические и поведенческие признаки, предвещающие наступление экономического кризиса.
20. В чем заключались ключевые особенности мировых финансово-экономических кризисов начала XXI века (на примере 2008 г. и др.) по сравнению с кризисами XX века?
21. Каковы были основные причины и особенности протекания экономических кризисов в России в XXI веке (2008-2009, 2014-2015, 2020 гг.)?
22. Основная дилемма государственного антициклического регулирования. Основные инструменты такой политики.
23. Сравнение механизма воздействия денежно-кредитной (монетарной) и бюджетно-налоговой (фискальной) политики на экономику в период спада и перегрева. Примеры конкретных мер.
24. Влияние изменения ключевой ставки Центрального банка на экономическое поведение индивида (на примере кредитов, сбережений, инвестиций).
25. Инфляция и безработица как ключевые угрозы финансовой устойчивости домохозяйства. Какая взаимосвязь существует между этими явлениями.
26. «Денежная иллюзия» - пример ее проявления, почему она опасна для личных финансов.

27. Механизмы использования индивидом снижения рисков личной безработицы и последствий личной инфляции.
28. Изменение финансовых целей и структуры расходов индивида на разных этапах жизненного цикла (молодость, зрелость, старость)? Дайте сравнительную характеристику.
29. Классификация видов доходов домохозяйства. Ошибки управления доходами домохозяйства.
30. Структура обязательных расходов домохозяйства. Структура обязательных расходов домохозяйства с высоким и низким уровнем доходов.
31. Регулярный учет доходов и расходов как основа финансовой устойчивости семьи. Программные продукты учет доходов и расходов семьи.
32. Постановка и достижение долгосрочной финансовой цели и ее изменение во времени.
33. Преимущества и недостатки основных видов расчетов: наличных, безналичных и электронных денег. Критерии выбора инструмента для разных ситуаций.
34. Функции и отличия дебетовых и кредитных банковских карт. Правила безопасного использования банковских карт и интернет-банкинга.
35. «Электронные деньги» их сходство и отличие от средств на банковском счете.
36. Валютный курс и факторы, влияющие на него. Целесообразность открытия валютного счета и накопления сбережений в иностранной валюте.
37. «Квазиденьги» и их использование для управления лояльностью потребителя, риски для потребителя.
38. Возможности и риски использования гражданином криптовалюты.
39. Виды мошенничества в цифровой финансовой среде.
40. Правила безопасности при использовании мобильного банкинга и электронных платежных систем.
41. В чем заключается экономический смысл сбережений и чем сберегательное поведение отличается от инвестиционного?
42. Какие существуют формы сбережений и каковы критерии их выбора?
43. Назовите основные условия банковского вклада и объясните, как они влияют на доходность.
44. В чем разница между простым и сложным процентом? Приведите пример расчета.
45. Как работает система страхования вкладов? В каких пределах и при каких условиях гарантируется возврат средств?
46. Что такое соотношение доходности и риска в инвестировании? Как оно проявляется на фондовом рынке?
47. Сравните акции и облигации как инструменты фондового рынка: права владельца, доходность, риски.
48. В чем заключается принцип диверсификации инвестиционного портфеля и какие существуют формы коллективных инвестиций?
49. Назовите признаки финансовых пирамид и типичные ошибки начинающих инвесторов.
50. Какие виды кредитов существуют? Как рассчитывается полная стоимость кредита и что означает личное банкротство?
51. Почему страхование рассматривается как способ управления финансовыми рисками? Приведите примеры.
52. Назовите основные виды страхования и критерии выбора страховой компании и страхового продукта.
53. Как устроена государственная пенсионная система России? Какие виды пенсий она включает?
54. Из каких компонентов складывается страховая пенсия по старости и от чего зависит ее размер?

55. Какие существуют способы самостоятельно накопить на пенсию? В чем преимущества и недостатки НПФ и ПИФ?
56. Какие права имеет потребитель финансовых услуг? Назовите основные механизмы их защиты.
57. В каких случаях применяется Закон о защите прав потребителей к отношениям с банками, страховыми компаниями и иными финансовыми организациями?
58. Приведите примеры типовых нарушений прав потребителей при кредитовании, страховании или инвестиционных услугах.
59. Какие виды мошенничества в сфере личных финансов наиболее распространены в настоящее время?
60. Какие алгоритмы безопасного поведения позволяют снизить риск стать жертвой финансовых мошенников?

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышен-ный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Мэнкью Н.Г., Тейлор М. Экономикс. С-Пб: Питер, 2013.
2. Ха Джун Чанг. Как устроена экономика. М: Манн, Иванов, Фербер. 2017 г.
3. Финансовая грамотность: учебник для вузов. / Науч. ред. Р.А. Кокорев. – Москва: Издательство Московского университета, 2021.
4. Электронный учебник по финансовой грамотности: <https://finuch.ru>

Дополнительная литература

1. Аузан А.А. Экономика всего. Как институты определяют нашу жизнь. М., 2014.
2. Макаров С.В. Личный бюджет: деньги под контролем. С-Пб.: «Питер», 2019.

Нормативно-правовые акты

1. Закон Российской Федерации № 2300-1 «О защите прав потребителей» - преамбула, статьи 1, 4, 8-10, 12-16, 17, 28, 29, 32, 39, 40, 42.3, 45.
2. Гражданский кодекс РФ – глава 44 «Банковский вклад» статьи 834-839, 841, 842, 844.1; Глава 45 «Банковский счет», статьи 845-848, 851, 854, 857-859; Глава 46 «Расчеты», статьи 861, 862, глава 48 «Страхование», статьи 927-935, 938, 940, 942, 943-945, 947, 954, 957, 958, 961, 963, 964.
3. Налоговый кодекс РФ – глава 23 «Налог на доходы физических лиц», статьи 209, 210, 217, 218-220.
4. Федеральный закон № 395-1 «О банках и банковской деятельности» - статьи 1, 5.
5. Федеральный закон «О национальной платежной системе» № 161-ФЗ – статьи 5,8.
6. Федеральный закон № 177-ФЗ «О страховании вкладов физических лиц в банках Российской Федерации» - статьи 1-5, 6-12, 13.1-13.7.
7. Федеральный закон № 353-ФЗ «О потребительском кредите (займе)» - статьи 1, 3, 5-7, 9-14.
8. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об ипотеке (залоге недвижимости)» - статьи 1- 3, 5, 9-10, 19-20, 50, 51, 55, 56, 59, 60, 77,78.
9. Федеральный закон № 39-ФЗ «О рынке ценных бумаг» - статьи 2, 3, 5, 6.1, 6.2, 10.2-1, 38, 51.2.
10. Федеральный закон № 40-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» - статьи 1, 3-7, 9-12, 14.1, 15, 16.1, 18, 19, 30, 32.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ПРОСПЕКТ ЭБС
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ РГБ Информационное обслуживание по МБА
- ~ БЕН РАН
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

**Калининград
2026**

Лист согласования

Составитель: Воронин Д.И., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук», Томашевская О.Б., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук», Соболева Л.Л., ст.преподаватель ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Целью дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности, систематическое физическое самосовершенствование.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК 1.14 Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Знать: Методы оценки и контроля физического развития, функционального состояния и физической подготовленности. Разнообразие средств и методов физической культуры и спорта, систем физических упражнений. Влияние физической культуры на сохранение и укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек. Уметь: Использовать разнообразные средства и методы физической культуры и спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни. Владеть: Методами контроля состояния организма при физических нагрузках, опытом участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности и пропаганды здорового образа жизни.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Элективные курсы по физической культуре и спорту**» относится к вариативной части дисциплин и является обязательной для освоения.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Наименование раздела	Содержание раздела
Техника безопасности самоконтроль в избранном виде двигательной активности	Техника безопасности на спортивных объектах или на свежем воздухе. Инструктаж по технике безопасности на учебных и самостоятельных занятиях физической активностью. Оценка физического развития, функционального состояния и уровня физической подготовленности в избранном виде двигательной активности (виде спорта). Показатели самоконтроля и тесты по общей физической подготовленности и специальной физической подготовленности.
Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.	Общеразвивающие упражнения в системе физического воспитания студентов. Разучивание и выполнение комплексов общеразвивающих упражнений в подготовительной и в заключительной частях занятия. Комплексное развитие физических качеств средствами общеразвивающих упражнений.
Специальная физическая	Средства и методы СФП. Разучивание и выполнение упражнений (комплексов упражнений) основной части занятия

Наименование раздела	Содержание раздела
подготовка в избранном виде двигательной активности. Техника основных двигательных действий.	в избранном виде двигательной активности. Совершенствование двигательных действий и воспитание физических качеств средствами СФП. Комплексное развитие физических качеств и профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами избранного вида двигательной активности.
Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности	Тестирование уровня развития физических качеств в избранном виде двигательной активности. Контрольные упражнения и тесты по физической подготовленности. Нормативы, оценка и требования к выполнению контрольных упражнений и тестов по физической подготовленности.

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе преподавателя со студентами. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включают практические занятия на основе выбора в каждом семестре обучающимся вида двигательной активности (вида спорта) с профессионально-прикладной направленностью. Содержание избранного модуля направлено на решения таких задач, как: приобретение опыта творческой практической деятельности, развитие самостоятельности, повышение уровня двигательных способностей, функционального состояния организма, достижение физического совершенствования, формирования физических качеств и индивидуальных свойств личности.

Рекомендуемая тематика практических занятий

(на выбор обучающегося по видам двигательной активности):

1. Техника безопасности самоконтроль в избранном виде двигательной активности

Вопросы для изучения:

Инструктаж по технике безопасности на спортивных объектах (плавательный бассейн, стадион, спортивный игровой зал, фитнес-зал, тренажерный зал, на свежем воздухе) Соблюдение правил посещения спортивных объектов. Требования техники безопасности перед началом занятий, во время занятий, по окончании занятий. Требования техники безопасности при несчастных случаях и в экстремальных ситуациях.

Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Врачебный и педагогически контроль занимающихся физической культурой и спортом. Медицинский допуск обучающихся к занятиям физической культурой и спортом. Функциональные группы для занятий физической культурой и спортом. Самоконтроль обучающихся на занятиях. Субъективные и объективные показатели самоконтроля. Функциональные пробы: проба Руфье, проба Штанге, проба Генчи и др. Тесты по общей физической подготовленности для различных функциональных групп обучающихся. Контрольные упражнения для оценки специальной физической подготовленности для различных функциональных групп обучающихся. Дневник самоконтроля.

2. Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.

Вопросы для изучения:

Практические занятия: структура занятия в избранном виде двигательной активности (виде спорта). Терминология ОРУ. Дозировка физической нагрузки в соответствии с функциональной группой обучающегося. Освоение техники выполнения упражнений. Использование ОРУ в подготовительной и заключительной частях занятия. Средства и

методы ОФП: строевые упражнения, упражнения без предметов, с предметами. Составление и разучивание комплексов ОРУ. Конспект занятия. Использование ОРУ в комплексном развитии физических качеств. Упражнения аэробной направленности. Упражнения силовой направленности. Упражнения для развития гибкости. Упражнения на развитие скоростных способностей и координации. Упражнения на расслабление. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья

3. Специальная физическая подготовка в избранном виде двигательной активности. Техника основных двигательных действий.

Вопросы для изучения:

Практические занятия: терминология в избранном виде двигательной активности (виде спорта). Дозировка физической нагрузки в соответствии с функциональной группой обучающегося. Средства и методы СФП. Использование средств СФП в основной части занятия. Освоение техники выполнения упражнений. Базовые элементы техники. Разучивание и выполнение упражнений (комплексов упражнений, соревновательных упражнений) основной части занятия в избранном виде двигательной активности (виде спорта). Изучение подготовительных, подводящих и имитационных упражнений. Совершенствование двигательных действий и воспитание физических качеств. Комплексное развитие физических качеств и профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами избранного вида двигательной активности (вида спорта). Использование музыкального сопровождения. Использование снарядов, инвентаря и спортивного оборудования. Техничко-тактические приемы.

4. Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности

Вопросы для изучения:

Тестирование уровня развития физических качеств в избранном виде двигательной активности. Контрольные упражнения и тесты по физической подготовленности. Нормативы, оценка и требования к выполнению контрольных упражнений и тестов по физической подготовленности. Разбор основных ошибок при выполнении упражнений. Физкультурно-массовые мероприятия в избранном виде двигательной активности. Соревновательная практика. Правила соревнований в избранном виде спорта. Судейская практика.

Обучающимся, отнесенным к 4 функциональной группе, рекомендуются занятия лечебной физкультурой в медицинской организации, а также проведение регулярных самостоятельных занятий в домашних условиях по комплексам лечебной физкультуры, рекомендованным врачом медицинской организации. Для контроля успешности освоения практического раздела обучающиеся выполняют задания с учетом индивидуальных особенностей состояния здоровья по темам:

Рекомендуемая тематика практических занятий для обучающихся 4 функциональной группы.

1. Техника безопасности при самостоятельных занятиях физическими упражнениями.
2. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. Оценка физического развития и функциональной подготовленности.
3. Корректирующая гимнастика для глаз
4. Влияние физических упражнений на организм и здоровье обучающегося
5. Формы самостоятельных занятий физическими упражнениями
6. Методика составления комплексов лечебной физической культуры (ЛФК) при различных заболеваниях
7. Двигательная активность студента с отклонениями в состоянии здоровья
8. Самоконтроль физического развития и функциональной подготовленности

9. Составление комплекса общеразвивающих упражнений оздоровительной направленности
10. Характеристики упражнений и их подбор для составления комплекса ЛФК
11. Физическая подготовленность студентов 4 функциональной группы. Тестирование физических качеств.
12. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Дневник самоконтроля.
13. Методика подбора индивидуальных видов двигательной активности.
14. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП). Профессиограмма.
15. Утомление и восстановление человека. Треккер здоровых привычек.
16. Физическая культура и умственный труд.
17. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
18. Основы оздоровительной тренировки для людей с отклонениями в здоровье.
19. Организация спортивно - массовых мероприятий и праздников.
20. Основы судейства (секретариата) в проведении спортивных соревнований
21. Итоговый самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Подведение итогов ведения дневника самоконтроля за учебный период.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы	Содержание самостоятельной работы
1	Самоконтроль и техника безопасности при самостоятельных занятиях физическими упражнениями.	Мониторинг физического развития и функциональные пробы. Методы самоконтроля при занятиях физическими упражнениями. Определение личного уровня физической подготовленности.
2.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Составление комплекса общеразвивающих упражнений
3	Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся.	Составление комплекса упражнений для профилактики утомления.
4	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений в избранном виде двигательной активности Составление комплекса упражнений профессионально-прикладной направленности

Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Ведение дневника самоконтроля: измерение показателей физического развития (антропометрия и индексы) и функционального состояния (функциональные пробы), используя методы самоконтроля и самонаблюдений.
2. Составление комплекса общеразвивающих упражнений предусматривает составление конспекта комплекса из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.
3. Составление комплекса упражнений для профилактики утомления предусматривает составление конспекта комплекса упражнений для профилактики

утомления и повышения работоспособности из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

4. Составление комплекса упражнений в избранном виде двигательной активности предусматривает составление конспекта комплекса упражнений специальной физической подготовки из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

5. Составление комплекса упражнений профессионально-прикладной направленности предусматривает составление конспекта комплекса подготовительных упражнений для освоения будущей профессии из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

Пример конспекта:

№ п/п	Содержание упражнения	Дозировка	Методические указания
1	И.П. – основная стойка 1-4 – поворот головы вправо 5-8 – поворот головы влево	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.
2	И.П. – ноги врозь, руки в стороны, кисти в кулаках 1-4 – круговые движения кистями внутрь 5-8 – круговые движения предплечьями внутрь 9-16 – круговые движения прямыми руками вперед	3 раза в каждую сторону поочередно	Вращения выполнять с усилиями. Следить за осанкой, спина прямая.
3	И.П. – О.С., руки на пояс 1-4 – наклон туловища вправо 5-8 – наклон туловища влево	8 раз	При наклонах в сторону голова направлена в сторону наклона
4	И.П. – О.С. 1 – выпад правой ногой 2, 4 – И.П. 3 – выпад левой ногой	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Практические занятия.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия разучиваются двигательные действия, выполняются практические упражнения, указанной дозировки, осуществляется самоконтроль физического состояния и реакции на нагрузку, отрабатывается работа в группе (команде).

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Техника безопасности самоконтроль в избранном виде двигательной активности	УК 1	Оценка физического развития, функционального состояния и уровня физической подготовленности
Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.	УК 1	Разучивание и выполнение комплексов общеразвивающих упражнений подготовительной и заключительной частей занятия
Специальная физическая подготовка в избранном виде двигательной активности. Техника основных двигательных действий	УК 1	Разучивание и выполнение комплексов упражнений основной части занятия в избранном виде двигательной активности
Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности	УК 1	Контрольные упражнения и тесты по физической подготовленности

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Практический раздел реализуется в виде учебно-тренировочных, методико-практических занятий. Обучающиеся выполняют комплексы физических упражнений и двигательных действий под контролем преподавателя, совершенствуя двигательные умения и навыки, развивая двигательный опыт и физические качества: координацию, силу, выносливость, быстроту, гибкость.

Примерные практические задания:

1. Измерение частоты сердечных сокращений в покое и после нагрузки
2. Выполнение пробы Штанге
3. Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой (бегом)
4. Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений
5. Выполнение комплекса степ-аэробики
6. Бросок баскетбольного мяча в кольцо со штрафной линии
7. Сыграть партию в настольный теннис
8. Упражнения с отягощениями для мышц плечевого пояса

- Пример практического задания для 4 функциональной группы:**

1. Написать цели и задачи лечебной физической культуры при вашем заболевании.
2. Написать направленность и основные принципы физического воспитания при вашем заболевании.
3. Описать 5 упражнений лечебной физической культуры при вашем заболевании.
4. Оформить задание в формате Power Point или Word, дизайн индивидуальный.
5. Выполнять свой комплекс упражнений с регистрацией показателей ЧСС.

«зачтено»	«не зачтено»
Задание выполнено полностью, верно. Студент демонстрирует знание программного материала, грамотное изложение информации в соответствии с требованиями к заданию, правильное применение теоретических знаний.	Задание выполнено частично. Студент демонстрирует незнание программного материала, задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов

Целью тестирования физической подготовленности в избранном виде двигательной активности (виде спорта) является закрепление, углубление и систематизация знаний, умений и двигательных навыков студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; для определения уровня физической подготовленности используются контрольные задания по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» - контрольные упражнения и тесты по физической подготовленности.

Контрольные упражнения для оценки физической подготовленности по виду двигательной активности БАСКЕТБОЛ

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Прыжок в длину с места (см)	235	225	220	205	190	190	180	170	160	150
2.	Ведение с последующим броском после двух шагов	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.	Штрафные броски										

	Количество попаданий из 10 бросков	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

2 курс

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны	16,0	16,5	17,5	18,5	19,5	17,5	18,0	18,5	19,5	20,5
2.	Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.	Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков	6	5	4	3	1	6	5	4	3	1

3-4 курс

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны	15,5	16,0	17,0	18,0	19,0	17,5	18,0	18,5	19,0	20,0
2.	Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов	6	5	3	2	1	6	4	3	2	1
3.	Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков	6	5	4	3	2	6	5	4	3	2

Требования к выполнению контрольных упражнений по баскетболу

1. Прыжок в длину с места.

Прыжок выполняется толчком двумя ногами в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает ИП: ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией отталкивания. Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками допускается.

Измерение производится по перпендикулярной прямой от места отталкивания любой ногой до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

Ошибки (попытка не засчитывается): заступ за линию отталкивания или касание ее; выполнение отталкивания с предварительного подскока; отталкивание ногами поочередно.

1. Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны

По периметру баскетбольной штрафной зоны стандартного размера расставить 4 конуса (по внешним углам зоны). Все перемещения выполнять лицом к противоположному щиту. Высокий старт из-за лицевой линии слева от щита, правая рука на конусе. По сигналу начинать перемещения приставным шагом в защитной стойке правым боком (коснуться

конуса левой рукой), затем вперед до штрафной линии (коснуться конуса левой рукой), затем приставным шагом левым боком в защитной стойке вдоль штрафной линии (коснуться конуса правой рукой), затем спиной вперед до лицевой линии (коснуться конуса правой рукой). Второй круг выполнять в обратном направлении: вперед, правым боком, спиной вперед, левым боком. На каждой смене передвижения – коснуться конуса рукой.

Время выполнения в секундах: от стартового сигнала до последнего касания конуса.

Ошибки: Перемещения неуказанным способом, нарушение границ штрафной зоны.

2. Ведение с последующим броском после двух шагов.

Ведение мяча справа и слева от центральной линии с последующим выполнением броска после двух шагов соответствующей рукой. Выполнять по 3 раза с левой и правой стороны. Считается количество попаданий (из 6 бросков). Засчитываются попадания, выполненные без игровых нарушений. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

Ошибки: Нарушение двушажного ритма (1 или 3 шага), выполнение шагов не в той последовательности, броски в кольцо разноименной рукой, пробежки, нарушения техники ведения.

2. Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов.

Поставить по 5 конусов с правой и левой стороны площадки (расстояние между конусами 2 метра). Выполнять по 3 раза с левой и правой стороны. Ведение мяча с изменением направления (змейка) дальней рукой от конуса и бросок после двух шагов соответствующей рукой. Считается количество попаданий (из 6 бросков). Засчитываются попадания, выполненные без игровых нарушений. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

Ошибки: Нарушение двушажного ритма (1 или 3 шага), выполнение шагов не в той последовательности, броски в кольцо разноименной рукой, пробежки, нарушения техники ведения.

3. Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков.

Выполнить 10 штрафных бросков без игровых нарушений. Попадание с нарушением не засчитывается. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

Ошибки: Заступ штрафной линии.

Тесты по физической подготовленности варьируются с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья обучающихся специальной медицинской группы.

Тесты по физической подготовленности для обучающихся специальной медицинской группы

Тест		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)	35	25	20	10	5	25	20	15	10	5
2.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены за 1 мин. (девушки и юноши)	50	40	30	25	20	40	35	30	25	15
3.	Наклон вперёд стоя	9	7	5	3	1	15	10	8	6	2

	на гимнастической скамейке (девушки и юноши)										
4.	Ходьба на 2 км, мин., с (девушки, юноши)	14.00	14.30	15.30	16.00	16.30	16.30	17.30	18.40	20.00	20.30
5.	Прыжки в длину с места, см (девушки, юноши.)	210	205	200	190	180	170	165	160	155	150
6.	Подтягивание (юноши) количество раз	8	6	5	3	1	-	-	-	-	-

Обязательный тест –ходьба 2 км и дополнительно 2 теста на выбор студента

Требования к выполнению тестов по физической подготовленности для специальной медицинской группы

1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)

Исходное положение: примите упор лежа на плоскости, поставьте руки на ширине плеч, кисти смотрят вперед, локти разведены, но не больше, чем на 45 гр., плечи, корпус и бедро выстроены в прямую линию, стопы упираются прямо в плоскость.

Ошибки:

- прикосновение к полу бедрами или тазом
- отсутствие прямой линии от плеч до туловища;
- не было фиксации с исходной позиции
- поочередное разгибание рук;
- разведение локтей в стороны больше, чем на 45 гр.

2. Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены (девушки и юноши)

Поднимание туловища из положения лежа выполняется из ИП: лежа на спине на гимнастическом мате, руки за головой, пальцы сцеплены в «замок», лопатки касаются мата, ноги согнуты в коленях под прямым углом, ступни прижаты партнером к полу. Участник выполняет максимальное количество подъемов за 1 мин., касаясь локтями бедер (коленей), с последующим возвратом в ИП.

Засчитывается количество правильно выполненных подниманий туловища. Для выполнения тестирования создаются пары, один из партнеров выполняет упражнение, другой удерживает его ноги за ступни и голени. Затем участники меняются местами.

Ошибки:

- отсутствие касания локтями бедер (коленей);
- отсутствие касания лопатками мата;
- пальцы рук за головой разомкнуты;
- смещение таза.

3. Наклон вперед стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)

Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами выполняется из ИП: стоя на полу или гимнастической скамье, ноги выпрямлены в коленях, ступни ног расположены параллельно на ширине 10 - 15 см.

При выполнении испытания (теста) на полу участник по команде выполняет два предварительных наклона. При третьем наклоне касается пола пальцами или ладонями двух рук и фиксирует результат в течение 2 с.

При выполнении испытания (теста) на гимнастической скамье по команде участник выполняет два предварительных наклона, скользя пальцами рук по линейке измерения. При третьем наклоне участник максимально сгибается и фиксирует результат в течение 2 с. Величина гибкости измеряется в сантиметрах. Результат выше уровня гимнастической скамьи определяется знаком «-» , ниже - знаком «+».

Ошибки:

- сгибание ног в коленях;
- фиксация результата пальцами одной руки;
- отсутствие фиксации результата в течение 2 с.

4. Ходьба 2 км.

Положение корпуса прямое, плечи расслаблены и расправлены немного отведены назад и вниз, голова приподнята, живот подтянут. Движение рук и ног согласованы.

Ошибки:

- нога ставится на опору недостаточно выпрямленной в коленном суставе;
- нога ставится на опору не с пятки;
- руки недостаточно согнуты в локтях;
- движения рук пассивные и не по полной амплитуде.

5. Прыжок в длину с места толчком двумя ногами

Прыжок в длину с места толчком двумя ногами выполняется в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает исходное положение (далее - ИП): ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией измерения. Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками разрешен. Измерение производится по перпендикулярной прямой от линии измерения до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

Ошибки:

- заступ за линию измерения или касание ее;
- выполнение отталкивания с предварительного подскока;
- отталкивание ногами разновременно.

6. Подтягивание из виса на высокой перекладине

Подтягивание выполняется из виса хватом сверху, при этом кисти рук расположены на ширине плеч. Ноги и туловище выпрямлены. Ступни должны быть сведены вместе, а ноги при этом не касаются пола.

Ошибки:

- выполнение упражнения рывками;
- сильное размахивание ногами;
- подбородок не поднимается выше перекладины;
- нет фиксации на 0,5 с;
- происходит поочередное сгибание рук.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и	<i>Включает нижестоящий</i>	зачтено	71-85

	умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных источников и демонстрировать на практике полученные умения и навыки		
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Демонстрация в пределах задач курса практически контролируемого материала	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Шлыков, В. П. Специальная двигательная подготовка для студентов с отклонениями в состоянии здоровья : учебное пособие / В. П. Шлыков, М. П. Спирина. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 116 с. - ISBN 978-5-9765-5031-5 (ФЛИНТА) ; ISBN 978-5-7996-3013-3 (Изд-во Урал. ун-та). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1891487>
2. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю.С. Филиппова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5d36b382bede05.74469718. - ISBN 978-5-16-019217-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2098104>
3. Мельникова, Ю. А. Физическая культура и спорт в вузе: инклюзивный подход : учебно-методическое пособие / Ю. А. Мельникова, И. Г. Таламова, Е. С. Стоцкая ; Министерство спорта Российской Федерации, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. - Омск : СибГУФК, 2021. - 92 с. - ISBN 978-5-91930-187-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2201688>

Дополнительная литература

1. Физическая культура и спорт. Прикладная физическая культура и спорт: учебно-методическое пособие / сост. С. А. Дорошенко, Е. А. Дергач. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 56 с. - ISBN 978-5-7638-4027-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816527>.
2. Гилев, Г. А. Физическое воспитание студентов: учебник / Г. А. Гилев, А. М. Каткова. - Москва : МПГУ, 2018. - 336 с. - ISBN 978-5-4263-0574-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1341058>
3. Каргин, Н. Н. Теоретические основы здоровья человека и его формирования средствами физической культуры и спорта : учебное пособие / Н.Н. Каргин, Ю.А. Лаамарти. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 243 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1070927. - ISBN 978-5-16-015939-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1070927> (.
4. Коваль, В. И. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. для вузов/ В. И. Коваль, Т. А. Родионова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [2] с.. - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-9766-4: 2733.78, р.
5. Лечебная физическая культура при терапевтических заболеваниях : учебное пособие / Т.В. Карасёва, А.С. Махов, А.И. Замогильнов, С.Ю. Толстова. — Москва : ИНФРА-М,

2021. — 158 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1042644. - ISBN 978-5-16-015592-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042644>.

6. Лечебная физическая культура при различных заболеваниях позвоночника у студентов специальной медицинской группы : учебное пособие / В. Ф. Прядченко, М. Д. Кудрявцев, А. С. Сундуков [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 90 с. - ISBN 978-5-7638-3973-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816561>.

7. Мостовая, Т. Н. Подвижные игры в системе физического воспитания в ВУЗе : учебно-методическое пособие / Т. Н. Мостовая. - Орел : МАБИВ, 2018. - 72 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514372>

8. Булгакова, О. В. Фитнес-аэробика : учебное пособие / О. В. Булгакова, Н. А. Брюханова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 112 с. - ISBN 978-5-7638-4017-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816599>

10. Перечень электронных образовательных ресурсов, к которым обеспечивается доступ обучающихся, в том числе приспособленных для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, необходимых для освоения дисциплины

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека,
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ООО «Проспект»
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ ЭБС «Айбукс»
- ~ ЭБС РКИ
- ~ ЭБС Лань
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- электронно-информационную среду БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения практических занятий используются специальные помещения (спортивные залы, стадион, плавательный бассейн), оснащенные специализированным спортивным оборудованием и инвентарем.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Цифровые инструменты профессиональной деятельности»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составители: Савкин Д.А., доцент ОНК «Институт высоких технологий»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Характеристика образовательного модуля
2. Программа дисциплины «Цифровая культура»
3. Программа дисциплины «Язык Python»
4. Программа дисциплины «Введение в искусственный интеллект»
5. Программа дисциплины «Компьютерные сети»
6. Программа итоговой аттестации

1. Характеристика модуля

Модуль «Цифровые инструменты профессиональной деятельности»

Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития общекультурных компетенций в программе подготовки выпускника высшего образования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Способствовать пониманию возможностей применения современных информационных технологий для решения задач, возникающих в сфере профессиональной деятельности.

2. Формировать навыки использования современных информационных систем в своей профессиональной области.

Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 - Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.1. - Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	Знать: - основные положения современных теорий информационного общества; предпосылки и факторы формирования информационного общества; содержание, объекты и субъекты информационного общества; основные закономерности развития информационного общества; характерные черты информационного общества, его связь с предшествующими типами обществ; особенности процессов информатизации различных сфер деятельности; возможности информационно-коммуникационных технологий для личностного развития и профессиональной деятельности; - основные принципы разработки программ с применением языка Python; - фундаментальные понятия и теории представления и обработки знаний; теоретические основы проектирования интеллектуальных систем; основные инструментальные средства искусственного интеллекта; основные области применения интеллектуальных систем; современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем; - Основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде передачи; принципы пакетной передачи данных, понятие сетевой модели, протоколы, основные понятия, принципы взаимодействия, различия и особенности распространенных

		протоколов, установка протоколов в операционных системах, адресацию в сетях, организацию межсетевого воздействия. Уметь: - понимать и правильно использовать терминологию современных теорий информационного общества; самостоятельно оценивать и анализировать различные точки зрения на особенности информационного общества и пути его развития; исследовать закономерности развития и использования информационно-коммуникационных технологий в конкретной прикладной области; - создавать современные программные и информационные решения; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и практики; осваивать новые предметные области, теоретические подходы и практические методики; работать на современном компьютерном оборудовании и с новыми программными системами; эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения практически значимых результатов; - Эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач; работать с протоколами разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP, IPX/SPX). Владеть: практическими навыками решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; - практическими навыками программирования на основе языка Python; - навыками освоения больших объемов информации, представленной в традиционной и электронной форме; навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете; культурой постановки и моделирования практически значимых задач; навыками грамотной обработки результатов компьютерного моделирования и сопоставления их с теоретическими данными; практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач; навыками теоретического анализа реальных задач, связанных с представлением и обработкой

		знаний.

Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере информационных технологий. Оно должно начинаться с внимательного ознакомления с рабочими программами дисциплин, обязательными компонентами которых являются: перечень тем, подлежащих усвоению; задания; списки учебных пособий и рекомендуемой литературы; списки контрольных вопросов, заданий.

При изучении дисциплин модуля необходимо последовательно переходить от дисциплины к дисциплине, от темы к теме, следуя внутренней логике, заложенной в программе дисциплины модуля. Только так можно достичь полного понимания материала, хорошей ориентации в специальной литературе, формирования собственной точки зрения и умений практического характера. Для более глубокого и эффективного освоения дисциплин рекомендуется предварительная подготовка к занятиям.

2. Дисциплина модуля «Цифровая культура»

Цель дисциплины: освоение современных теорий информационного общества.

2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 - Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.1. - Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	Знать: - основные положения современных теорий информационного общества; предпосылки и факторы формирования информационного общества; - содержание, объекты и субъекты информационного общества; - основные закономерности развития информационного общества; характерные черты информационного общества, его связь с предшествующими типами обществ; - особенности процессов информатизации различных сфер деятельности; - возможности информационно-коммуникационных технологий для личностного развития и профессиональной деятельности; Уметь: - понимать и правильно использовать терминологию современных теорий информационного общества; - самостоятельно оценивать и анализировать различные точки зрения на особенности информационного общества и пути его развития; - исследовать закономерности развития и использования информационно-коммуникационных технологий в конкретной прикладной области; Владеть: -практическими навыками решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

2.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Цифровая культура» представляет собой дисциплину обязательной части направления подготовки.

2.3. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

2.4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение	Понятие «Цифровая экономика». Основные черты «Цифровой» экономики. Риски и проблемы «Цифровой» экономики. Ключевые технологии цифровой экономики. Некоторые перспективные специальности высокой квалификации, востребованные в условиях цифровизации. Требования к специалистам, владеющих комплексом жестких, гибких и специальных цифровых компетенций.
2	Авторское право	Авторские права. Действие исключительного права на произведения науки, литературы и искусства на территории Российской Федерации. Механизмы защиты интеллектуальной собственности: авторское право и патентное право. Их различия. История их применения в computer science в мире, в СССР, в России. Основные законы, действующие в данной области. Гражданский кодекс Российской Федерации, часть 4. Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Государственная регистрация результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации. Лицензионный договор и его виды. Использование результата интеллектуальной деятельности в составе сложного объекта. Государственное регулирование отношений в сфере интеллектуальной собственности.
3	Цифровая этика	Понятие «цифровая этика». Кодекс программиста. Кодекс компьютерной этики. Киберэтика. Блогерская этика. Хакерская этика. Сетевая этика

4	Преступления в сфере информационных технологий	Преступления против интеллектуальной собственности («интеллектуальное пиратство»). «Государственное пиратство» США и западноевропейских стран. «Частное» пиратство в РФ, Китае, ЮВА. Противоречия между потребностями информационного общества на свободное распространение информации и частным характером собственности при капитализме. Наказания, предусмотренные в уголовном кодексе, административном кодексе и в законах о защите авторских прав. Определение и классификация "компьютерных преступлений". Законодательство Российской Федерации по борьбе с "компьютерными преступлениями".

2.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Введение	Лекция 1. Понятие «Цифровая экономика». Основные черты «Цифровой» экономики. Риски и проблемы «Цифровой» экономики. Ключевые технологии цифровой экономики. Некоторые перспективные специальности высокой квалификации, востребованные в условиях цифровизации. Требования к специалистам, владеющих комплексом жестких, гибких и специальных цифровых компетенций.
2	Авторское право	Лекция 2. Авторские права. Механизмы защиты интеллектуальной собственности: авторское право и патентное право. Гражданский кодекс Российской Федерации, часть 4. Государственное регулирование отношений в сфере интеллектуальной собственности.
3	Цифровая этика	Лекция 3. Понятие «цифровая этика». Кодекс программиста. Кодекс компьютерной этики.
4	Преступления в сфере информационных технологий	Лекция 4. Преступления против интеллектуальной собственности («интеллектуальное пиратство»).

Рекомендуемая тематика практических занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Введение	Роль информационных технологий в жизни современного общества
2	Авторское право	Анализ практических примеров применения авторского права
3	Цифровая этика	Анализ практических примеров, связанных с этическим поведением человека в сети Интернет.
4	Преступления в	Тренинг по вопросам противодействию

сфере информационных технологий	киберпреступлениям. Решение кейсов по данной тематике.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2.6. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

2.7. Фонд оценочных средств

2.7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение	УК-1	Тестирование
Авторское право	УК-1	Тестирование
Цифровая этика	УК-1	Тестирование
Преступления в сфере информационных технологий	УК-1	Тестирование

2.7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Основные черты «Цифровой» экономики - это»	А) Экономическая деятельность сосредотачивается на Платформах «Цифровой» экономики Б) Персонифицированные сервисные модели В) Непосредственное взаимодействие производителей и потребителей Г) Распространение экономики совместного пользования Д) Значительная роль вклада индивидуальных участников Е) Государство управляет всеми экономическими вопросами
2. Выбрать правильное продолжение утверждения: «К требованиям к специалистам, владеющим комплексом жестких, гибких и специальных цифровых компетенций относят»	А) «цифровую пронырливость»; Б) владение инструментарием работы с большими данными и инструментами визуализации; В) понимание основ кибербезопасности Г) владение современными языками программирования Д) системное мышление; Е) эмоциональный интеллект
3. Выбрать правильное продолжение утверждения: «Имущественное авторское право защищает»	А) произведения науки Б) произведения литературы В) законодательные документы Г) фотографии публичных личностей Е) блоги
4. Выбрать правильное продолжение утверждения: «К видам имущественных прав относят»	А) право на уничтожение произведения Б) право на воспроизведение; В) право на распространение; Г) право на публичный показ; Д) право на публичное исполнение; Е) право на перевод на определенный язык;
5. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Объектами авторского права являются:»	А) литературные произведения (включая программы для ЭВМ и базы данных); Б) драматические и музыкально-драматические произведения; В) музыкальные произведения с текстом или без текста; Г) кино-, теле- и видеофильмы, слайдфильмы, диафильмы и т.п.; Д) произведения живописи, скульптуры, графики, и др.;
6. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «При цитировании материала из Интернета можно придерживаться следующего формата ссылки:»	А) название произведения Б) имя автора (псевдоним), имена соавторов В) дата публикации (если возможно обнаружить) Г) название сайта

	Д) адрес страницы сайта, содержащей произведение Е) дата и время обращения Ж) фамилия обращающегося
7. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «В кодекс компьютерной этики входят следующие пункты»	А) мыть руки, перед тем, как сесть за компьютер Б) не использовать компьютер с целью повредить другим людям; В) не пользоваться файлами, созданными не Вами; Г) не использовать компьютер для воровства; Д) не использовать компьютер для распространения всякой информации; Е) думать о возможных общественных последствиях программ, которые Вы пишете или систем, которые Вы разрабатываете; Ж) всегда перезагружать компьютер, когда отходишь от него
8. Выбрать правильное продолжение утверждения: ««ПО общественной собственности» — это...»	А) программные продукты, авторские права на которые принадлежат коммерческой структуре. Б) программные продукты, авторскими правами на которые никто не обладает. В) программные продукты, авторскими правами на которые обладает группа физических лиц
9. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Законодательная база РФ в области компьютерных преступлений состоит из	А) Должностных инструкций сотрудников отдела К МВД России Б) Законов РФ В) Указов Президента Российской Федерации Г) Инструкций Интерпола Д) Положения
13. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «К компьютерным преступникам относят»	А) домушники Б) крэкеры В) форточники Г) фрэкеры Д) квакеры Е) кардеры

2.7.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачёта)

1. Моя профессия. Почему я выбрал себе эту специальность. Роль программирования в моей специальности. Основные программы и предполагаемые виды деятельности.
2. Моя профессия. Почему я выбрал себе эту специальность. Что является главным в данной специальности. Перспективы и направления ее развития. Возможные методы совершенствования уровня подготовки.
3. Цифровая экономика
4. Основные черты цифровой экономики
5. Риски и проблемы цифровой экономики
6. Ключевые технологии цифровой экономики
7. Требования к специалистам в ИТ-сфере в настоящее время
8. Лицензионные договоры: понятие, содержание.
9. Виды лицензионных договоров.
10. Принудительная лицензия.
11. Авторские права: понятие, содержание.
12. Объекты авторского права.
13. Произведения, не охраняемые авторским правом.
14. Правовая охрана проектов официальных документов, символов, знаков.

15. Общие положения авторского права.
16. Личные права авторов произведений науки, литературы и искусства.
17. Исключительные права авторов произведений науки, литературы и искусства.
18. Понятие использования произведения науки, литературы и искусства.
19. Распоряжение исключительными авторскими правами.
20. Правовой режим служебных произведений.
21. Свободное использование произведений науки, литературы и искусства.
22. Использование произведений в научных, учебных и информационных целях.
23. Права изготовителя программ и базы данных.
24. Административная ответственность за нарушение интеллектуальных прав.
25. Уголовная ответственность за нарушение интеллектуальных прав.
26. Кодекс компьютерной этики
27. Основные положения сетевой этики
28. Компьютерные преступления
29. Уголовная ответственность в России за компьютерные преступления

2.7.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

2.8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Грибанов, Ю. И. Цифровая трансформация бизнеса: учебное пособие / Ю. И. Грибанов, М. Н. Руденко. - 2-е изд. - Москва: Дашков и К, 2021. - 213 с. - ISBN 978-

- 5-394-04192-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232773>.
2. Ильин, В. В. Цифровая экономика: практическая реализация: методическое пособие / В. В. Ильин. - Москва: Агентство электронных изданий «Интермедиатор», 2020. - 202 с. - ISBN 978-5-91349-074-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1095348>.

Дополнительная литература

1. Цифровая грамотность для экономики будущего / Л.Р. Баймуратова [и др.] ; Аналитический центр НАФИ. - Москва.: НАФИ, 2018. - 86 с. - ISBN 978-5-9909956-2-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

2.9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания;
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций;
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM;
- ~ ЭБС Лань;
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

2.10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

2.11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

3. Программа дисциплины «Язык Python»

Цель дисциплины: освоение методов разработки современных программных и информационных решений на языке программирования Python.

3.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 - Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.1. - Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	• Знать основные принципы разработки программ с применением языка Python. • Уметь создавать современные программные и информационные решения. • Владеть практическими навыками программирования на основе языка Python

3.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Язык Python» представляет собой дисциплину обязательной части направления подготовки.

3.3. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

3.4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Язык Python. Базовые типы данных.	Особенности языка Python. IDE. Интерактивный и пакетный режим работы языка Python. Переменные. Int, float, str, list. Коллективные типы данных. List, Tuple, Set, Dict. Стек и очередь. List и Set comprehension. Вложение структур данных Арифметические операции. Ввод и вывод.
2	Функции. Модули.	Определение функции. Передача параметров и возврат значений. Локальные, нелокальные и глобальные переменные. Рекурсия. Функция как переменная и функции высших порядков. Стандартные библиотеки. Подключение модулей. Создание своих модулей. Иерархическая структуризация модулей.
3	Классы, ООП.	Объектно ориентированное программирование. Классы. Инстансы. Переопределение операторов. Наследование.
4	Стандартные библиотеки языка Python.	Стандартные библиотеки языка Python. os, Glob, sys, re, math, random, statistics, urllib, datetime, timeit, doctest, unittest, template, zipfile, array
6	Библиотеки Python для работы с данными, математикой и ИИ	Библиотеки Numpy, SciPy, Matplotlib, SymPy, Pandas, SkLearn. Назначение, принципы работы и варианты использования

3.5. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Темы лекций
1	Язык Python. Базовые типы данных.	Лекция 1 . Особенности языка Python. IDE. Интерактивный и пакетный режим работы языка Python. Лекция 2 . Переменные. Int, float, str, list. Коллективные типы данных. List, Tuple, Set, Dict. Лекция 3 . Стек и очередь. List и Set comprehension. Вложение структур данных Арифметические операции. Ввод и вывод.
2	Функции. Lamda-выпажения. Модули.	Лекция 4 . Определение функции. Передача параметров и возврат значений. Локальные, нелокальные и глобальные переменные. Рекурсия. Функция как переменная и функции высших порядков. Лекция 5 . Стандартные библиотеки. Подключение модулей. Создание своих модулей. Иерархическая структуризация модулей.
3	Классы, ООП.	Лекция 7-8. Объектно ориентированное программирование. Классы. Инстансы. Переопределение операторов. Наследование.
4	Стандартные библиотеки языка Python.	Лекция 9. Стандартные библиотеки языка Python.
5	Библиотеки Python для работы с данными, математикой и ИИ	Лекция 10. Библиотеки Numpy, SciPy, Matplotlib, SymPy, Pandas, SkLearn. Назначение, принципы работы и варианты использования

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№	Наименование темы	Содержание темы

п/п		
1	Язык Python. Базовые типы данных.	Написание программы демонстрирующей работу со сложными структурами данных
2	Функции. Модули.	Написание программы демонстрирующей работу с функциями и/или модулями
3	Классы, ООП.	Написание программы демонстрирующей работу с классами
4	Стандартные библиотеки языка Python.	Написание программы демонстрирующей работу с файловой системой и работу с исключениями
6	Библиотеки Python для работы с данными, математикой и ИИ	Решение задач по обработке данных с использованием специализированных библиотек. Визуализация задач по обработке данных с использованием специализированных библиотек

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

3.6. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

3.7. Фонд оценочных средств

3.7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Язык Python. Базовые типы данных.	УК-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Функции. Модули.	УК-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Классы, ООП.	УК-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Стандартные библиотеки языка Python.	УК-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Реализация GUI в языке Python.	УК-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Библиотеки Python для работы с данными, математикой и ИИ	УК-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.

3.7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры вопросов для устного опроса:

1. Язык Python. Особенности реализации
2. Базовые типы данных языка Python. Отличия в реализации.
3. Условия и циклы
4. Функции. Lamda-выражения, условия применения.
5. Структуры данных
6. Классы, ООП.
7. Исключения и их обработка
8. Стандартные библиотеки языка Python. Отличия от пользовательских библиотек.

Типовая лабораторная работа:

Лабораторная работа №1

Написание программы, демонстрирующей работу с функциями.

Цель работы: освоить основные навыки программирования с использованием функций Python.

Задания:

Написать программу используя функции и необходимые технологии, в рамках двух из предложенных задач.

3.7.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Язык Python
2. Базовые типы данных языка Python
3. Условия и циклы
4. Структуры данных
5. Модули
6. Классы, ООП.
7. Исключения и их обработка
8. Стандартные библиотеки языка Python
9. Библиотеки для работы с математикой
10. Реализация GUI в языке Python

3.7.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

3.8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

3.8.1. Основная литература

1. Златопольский, Д.М. Основы программирования на языке Python / Д.М. Златопольский. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 284 с. - ISBN 978-5-97060-552-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028147>
2. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 343 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017142-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1356003>.

3.8.2. Дополнительная литература

1. Рамальо, Л. Python. К вершинам мастерства / Лучано Рамальо ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-97060-384-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028052>.

3.9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания;
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций;
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM;
- ~ ЭБС Лань;
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

3.10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

3.11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4. Программа дисциплины «Введение в искусственный интеллект»

Целью дисциплины «Введение в искусственный интеллект» является овладение систематизированными знаниями об основных моделях, методах, средствах и языках, используемых при разработке систем искусственного интеллекта.

4.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 - Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.1. - Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: - фундаментальные понятия и теории представления и обработки знаний; - теоретические основы проектирования интеллектуальных систем; - основные инструментальные средства искусственного интеллекта; - основные области применения интеллектуальных систем; - современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем. Уметь: - делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и практики; - осваивать новые предметные области, теоретические подходы и практические методики; - работать на современном компьютерном оборудовании и с новыми программными системами; - эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения практически значимых результатов. Владеть: - навыками освоения больших объемов информации, представленной в традиционной и электронной форме; - навыками самостоятельной работы

		в лаборатории и Интернете; культурой постановки и моделирования практически значимых задач; навыками грамотной обработки результатов компьютерного моделирования и сопоставления их с теоретическими данными; практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач; навыками теоретического анализа реальных задач, связанных с представлением и обработкой знаний.

4.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в искусственный интеллект» представляет собой дисциплину обязательной части направления подготовки.

4.3. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

4.4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Интеллектуальные агенты	Рассматривается классификация Питера Норвига и Бертрона Рассела с 5 видами интеллектуальных агентов от рефлекторных до обучающийся. Рефлекторные агенты наиболее примитивны и включают в себя ряд сенсоров и примитивные правила для обработки данных ситуаций. Агенты основанные на модели включают также модель мира и уже могут предусмотреть правила развития мира.

		Агенты основанные на цели кроме модели мира включают функциональный блок предсказывающий последствия данного действия. Дополнительно рассматриваются 2 когнитивные архитектуры Н-CogAff и "Модель 6" Марвина Мински
2	Машинное обучение и его типы	Рассматриваются три основных типа машинного обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением. Рассматриваются примеры алгоритмов. На простых примерах иллюстрируются общие черты и отличие простых алгоритмов принятия решений: decision tree, k-means, nearest neighbor. приводятся примеры их работы на реальных данных.
3	Модели нейронов в нейронных сетях Розенблата и импульсных сетях	Рассматриваются 4 модели нейронов: Розенблата и Макколлока и Питтса на примере современных пром нейронных сетей, так же Ходжкина-Хасгсли и Ижикевича широко используемых в нейросимуляторах. Проводится сравнение и рассматриваются практические вопросы применения в вычислительных задачах. Модель Розенблата основана на модели Макколлока и Питтса где тело нейрона представляет собой интегрирующий сумматор с множеством взвешенных входов. В модели Розенблата приняты как положительные так и отрицательные веса, которые должны представлять ингибирование биологических нейронов
4	Виды нейронных сетей	Рассматриваются архитектуры и алгоритмы работы широко используемых нейронных сетей: LSTM, сверточные сети, перцептрон, НТМ. Простейший случай перцептрон был реализован в 1956 году это сеть прямого распространения где количество входных нейронов равно количеству входов, выходов количеству классов. В простейшей модели используется пороговая функция сигмоида.

4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа:

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Интеллектуальные агенты	Лекция 1. Классификация Питера Норвига и Бертрона Рассела с 5 видами интеллектуальных агентов от рефлексивных до обучающийся. Лекция 2. Когнитивные архитектуры Н-CogAff и "Модель 6" Марвина Мински
2	Машинное обучение и его типы	Лекция 3. Три основных типа машинного обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением. Лекция 4. Общие черты и отличие простых алгоритмов принятия решений: decision tree, k-means, nearest neighbor.
3	Модели нейронов в нейронных сетях	Лекция 5-6. 4 модели нейронов: Розенблата, Макколлока, Питтса, Ходжкина-Хасгсли и Ижикевича.

	Розенблата импульсных сетях	и	
4	Виды нейронных сетей		Лекция 7-8. Архитектуры и алгоритмы работы широко используемых нейронных сетей: LSTM, сверточные сети, перцептрон, НТМ.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Основные понятия и определения. Примеры прикладных задач	Признаки, вектора признаков. Объекты, классы. Классификация. Классификатор. Обучение, виды обучения "с учителем" и "без учителя". Разбор примеров прикладных задач.
2	Линейные классификаторы	Разбор примеров и решение задач по темам: линейная модель классификации, метод стохастического градиента, алгоритм Персептрона.
3	Метод опорных векторов	Основы метода опорных векторов. Случай линейно разделимой выборки. Случай линейно неразделимой выборки. Ядра и спрямляющие пространства. Разбор примеров и решение задач.
4	Методы восстановления регрессии	Метод наименьших квадратов. Непараметрическая регрессия: ядерное сглаживание. Линейная регрессия. Метод главных компонент. Разбор примеров и решение задач по этим темам.
5	Искусственные нейронные сети	Проблема полноты. Задача исключаящего "или". Вычислительные возможности двух- и трехслойных сетей. Метод обратного распространения ошибки. Изучение на лабораторном занятии алгоритма постройки нейронных сетей.
6	Выбор признаков и подготовка данных	Влияние выбора набора признаков на результаты классификации. Предварительная обработка данных. Недостающие значения. Выбор признаков на основе проверки гипотез. Выбор подмножества признаков.
7	Контекстно-зависимая классификация	Марковские цепи. Алгоритм Витерби. Скрытые марковские модели. Применение в задачах распознавания голоса. Решение задач по теории марковских моделей в машинном обучении.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

4.6. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

4.7. Фонд оценочных средств

4.7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Интеллектуальные агенты	УК-1	Тестирование
Машинное обучение и его типы	УК-1	Тестирование
Модели нейронов в нейронных сетях Розенблата и импульсных сетях	УК-1	Тестирование
Виды нейронных сетей	УК-1	Тестирование

4.7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Какие из этих задач типичны для машинного обучения с учителем?

1. Группировка сообщений от пользователей;
2. Оценка тона комментария: положительный или отрицательный;

3. Группировка изображений по визуальным признакам на неразмеченных данных;
4. Оценка вероятности, кликнет ли человек на рекламный баннер.

1. ☐ 1 и 2
2. ☐ 2 и 4
3. ☐ 1 и 3

2. Выберите все задачи, которые характерны для обучения без учителя.

1. Прогноз стоимости недвижимости;
2. Предсказание пола автора комментария;
3. Рекомендация друзей, контента и пабликов в социальных сетях;
4. Сегментация пользователей интернет-магазина по неявным интересам.

1. ☐ 1 и 3
2. ☐ 1 и 2
3. ☐ 3 и 4
4. ☐ 1 и 4

3. Вы хотите предсказать суммы, которые клиенты потратят на оплату трафика в разные месяцы, исходя из истории их предыдущего потребления. Это задача:

1. ☐ Регрессии
2. ☐ Классификации
3. ☐ Классификации и регрессии

4. В базе данных есть следующие записи: длительность звонков, общее число звонков, общее число переданных сообщений, количество потраченных гигабайтов трафика. Вы хотите предсказывать объем трафика, который потратят клиенты. Что будет объектом модели в этой задаче?

1. ☐ Длительность звонков
2. ☐ Общее число звонков
3. ☐ Клиент
4. ☐ Количество трафика

5. Вы хотите выявлять клиентов, которые, вероятно, перестанут пользоваться услугами компании в ближайшую неделю. Это задача:

1. ☐ Классификации
2. ☐ Регрессии
3. ☐ Кластеризации

6. Что будет объектом в задаче поиска уходящих от компании клиентов?

1. ☐ Уход клиента
2. ☐ Количество дней, через которые клиент уйдет
3. ☐ Клиент
4. ☐ Услуга, от которой отказывается клиент

7. Что будет целевой переменной (y) в задаче поиска уходящих от компании клиентов?

1. ☐ Уход клиента
2. ☐ Количество дней, через которые клиент уйдет

3. ☐ Клиент
 4. ☐ Услуга, от которой отказывается клиент
8. Какие метрики можно использовать, чтобы оценить, насколько качественно модель решает задачу поиска уходящих клиентов?
1. ☐ Долю правильных ответов, полноту, точность
 2. ☐ RMSE, MAE, MAPE
 3. ☐ Долю правильных ответов, MAPE, MSE
9. Какой алгоритм не подходит для решения задачи, объекты в которой нужно разделить на классы?
1. ☐ Случайный лес
 2. ☐ Дерево принятия решений
 3. ☐ Линейная регрессия
 4. ☐ Логистическая регрессия
10. Оцените метрики и решите, какую модель стоит выбрать для пилотного внедрения.

Начало формы

	Точность	Полнота	Доля правильных ответов
Логистическая регрессия	0.7	0.78	0.79
Решающее дерево	0.72	0.77	0.78
Случайный лес	0.82	0.79	0.88

1. ☐ Логистическая регрессия
 2. ☐ Решающее дерево
 3. ☐ Случайный лес
11. Компания запускает пилотный проект, чтобы проверить, помогают ли прогнозы модели лучше находить клиентов, которых можно удержать. Какой способ проверки подойдет:
1. ☐ Предлагать скидку 15% на услуги, как в компании всегда делали в этих случаях
 2. ☐ Предлагать улучшенный пакет услуг — так делает конкурент, да и вообще, давно хотели такое попробовать
12. Компания отобрала клиентов, которых модель посчитала уходящими, в тестовую группу, а тех, кого уходящими посчитали маркетологи, — в контрольную. Тестовая группа получила предложение о скидке 15% в четверг вечером, а контрольная — в субботу. Будете ли вы доверять результатам такого эксперимента?
1. ☐ Да, ведь скидка одинакова
 2. ☐ Нет, ведь они получили предложения в разное время
13. Как можно бороться с переобучением модели?
1. С помощью кросс-валидации;
 2. С помощью отложенных выборок;
 3. С помощью A/B-тестирований;

4. С помощью композиции алгоритмов.

1. ☐ 1 и 2
2. ☐ 3 и 4
3. ☐ 1 и 4
4. ☐ 2 и 4

14. Ваши клиенты активно пишут в онлайн-чаты техподдержки по любому поводу. Вы хотите в первую очередь работать с негативом, а значит, вам нужно научиться по тону сообщения отделять жалобы от стандартных вопросов, чтобы жалобы автоматически получали приоритет. Вы решаете делить сообщения на два класса. Дата-сайентист спрашивает, какая метрика будет ключевой?

Какую метрику вы выберете с учетом того, что вам важно научиться точно находить жалобы?

	y = 1 жалоба	y = 0 обычный вопрос
y прогнозное = 1	TP	FP
y прогнозное = 0	FN	TN

1. ☐ Доля правильных ответов $(TP+TN)/(TP+TN+FN+FP)$
2. ☐ Точность $TP/(TP+FP)$
3. ☐ Полнота $TP/(TP+FN)$

15. Если вы хотите, чтобы каждый объект попал в обучающую выборку и алгоритм стал учитывать его особенности, надо выбрать:

1. ☐ Метод многих отложенных выборок
2. ☐ Метод кросс-валидации (k-блоки)

16. К персональным данным относится:

1. ☐ Только та информация, которая непосредственно указывает физическое лицо
2. ☐ Любая информация, которая прямо либо косвенно может быть соотнесена с физическим лицом
3. ☐ Любая информация, которая прямо либо косвенно может быть соотнесена с физическим или юридическим лицом

17. Какая информация о пациентах, находящаяся в распоряжении медицинской организации, относится к персональным данным?

1. ☐ Диагнозы конкретных пациентов
 2. ☐ Количество пациентов медицинской организации
 3. ☐ Данные из электронной медицинской карты без Ф.И.О.: дата рождения, адрес регистрации и пр.
 4. ☐ Динамика роста случаев конкретного заболевания.
1. ☐ 2 и 4
 2. ☐ 1 и 4
 3. ☐ 1 и 2
 4. ☐ 1 и 3

4.7.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Препроцессинг. Масштабирование. Нормировка. Полиномиальные признаки. One-hot encoding.
2. Кластеризация. kMeans, MeanShift, DBSCAN, Affinity Propagation.
3. Смещение и дисперсия (bias and variance). Понятие средней гипотезы.
4. Ансамблевые методы. Soft and Hard Voting. Bagging. Случайные леса. AdaBoost.
5. Типы обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением, с частичным участием учителя, активное обучение.
6. Бустинг деревьев решений.
7. Ошибка внутри и вне выборки. Ошибка обобщения. Неравенство Хёфдинга. Валидация и кросс-валидация.
8. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Гребневая регрессия.
9. Размерность Вапника-Червоненкиса. Размерность Вапника-Червоненкиса для перцептрона.
10. Логистическая регрессия. Градиентный спуск.
11. Пороговые условия. Эффективность по Парето. Precision-Recall и ROC кривые. AUC.
12. Ансамблевые методы регрессии. RANSAC. Theil-Sen. Huber.
13. Перцептрон. Перцептрон с карманом.
14. Метод опорных векторов. Постановка задачи. Формулировка и решение двойственной задачи. Типы опорных векторов. Ядра.
15. Гипотезы и дихотомии. Функция роста. Точка поломки. Доказательство полиномиальности функции роста в присутствии точки поломки.
16. Деревья решений. Информационный выигрыш, критерий Джини. Регуляризация деревьев. Небрежные решающие деревья.
17. Байесовский классификатор. Типы оценки распределений признаков (Gaussian, Bernoulli, Multinomial). EM алгоритм.
18. Нейронные сети. Перцептрон Розенблатта. Функции активации. Обратное распространение градиента. Softmax.
19. Стохастическая оптимизация. Hill Climb. Отжиг. Генетический алгоритм.
20. Метрические классификаторы. kNN. WkNN. Отбор эталонов. DROP5. Kdtree.

4.7.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию	хорошо		71-85

	ой деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

4.8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

3. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения / С. Рашка ; пер. с англ. А.В. Логунова. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 418 с. - ISBN 978-5-97060-409-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027758>.

Дополнительная литература

2. Коэльо, Луис Педро Построение систем машинного обучения на языке Python / Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-330-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027824>.

4.9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания;
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций;
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM;
- ~ ЭБС Лань;
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

4.10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

4.11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

5. Программа дисциплины «Компьютерные сети»

Цель дисциплины: целью освоения дисциплины «Компьютерные сети» освоение базовых знаний по вопросам построения компьютерных сетей различной модификации.

5.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 - Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК-1.1. - Выбирает источники информации, осуществляет поиск информации и определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: Основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде передачи. Принципы пакетной передачи данных. Понятие сетевой модели. Протоколы, основные понятия, принципы взаимодействия, различия и особенности распространенных протоколов, установка протоколов в операционных системах. Адресацию в сетях, организацию межсетевого воздействия. Обучающийся должен уметь: • Эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач. • Работать с протоколами разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP, IPX/SPX).

5.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные сети» представляет собой дисциплину базовой части направления подготовки.

5.3. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5.4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия).

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Общие сведения о компьютерной сети	Понятие компьютерной сети (компьютерная сеть, сетевое взаимодействие, автономная среда, назначение сети, ресурсы сети, интерактивная связь, интранет, Интернет). Классификация компьютерных сетей по степени территориальной распределённости: локальные, глобальные сети, сети масштаба города. Классификация сетей по уровню административной поддержки: одноранговые сети, сети на основе сервера. Классификация сетей по топологии Методы доступа к среде передачи данных. Классификация методов доступа. Методы доступа CSMA /CD, CSM/CA. Маркерные методы доступа. Сетевые модели. Понятие сетевой модели. Модель OSI. Уровни модели. Взаимодействие уровней. Интерфейс. Функции уровней модели OSI. Модель TCP/IP
2	Аппаратные компоненты компьютерных сетей	Физические среды передачи данных. Типы кабелей и их характеристики. Сравнения кабелей. Типы сетей, линий и каналов связи. Соединители, коннекторы для различных типов кабелей. Инструменты для монтажа и тестирования кабельных систем. Беспроводные среды передачи данных. Коммуникационное оборудование сетей. Сетевые адаптеры. Функции и характеристики сетевых адаптеров. Классификация сетевых адаптеров. Драйверы сетевых адаптеров. Установка и конфигурирование сетевого адаптера. Концентраторы, мосты, коммутирующие мосты, маршрутизаторы, шлюзы, их назначение, основные функции и параметры
3	Передача данных по сети.	Теоретические основы передачи данных. Понятие сигнала, данных. Методы кодирования данных при передаче. Модуляция сигналов. Методы оцифровки. Понятие коммутации. Коммутация каналов, пакетов, сообщений. Понятие пакета. Протоколы и стеки протоколов. Структура стеков OSI, IPX/SPX, NetBios/SMB. Стек протоколов TCP/IP. Его состав и назначение каждого протокола. Распределение протоколов по назначению в модели OSI. Сетевые и транспортные протоколы.

		Протоколы прикладного уровня FTP, HTTP, Telnet, SMTP, POP3. Типы адресов стека TCP/IP. Типы адресов стека TCP/IP. Локальные адреса. Сетевые IP-адреса. Доменные имена. Формат и классы IP-адресов. Подсети и маски подсетей. Назначение адресов автономной сети. Централизованное распределение адресов. Отображение IP-адресов на локальные адреса. Система DNS.
4	Сетевые архитектуры	Технологии локальных компьютерных сетей. Технология Ethernet. Технологии TokenRing и FDDI. Технологии беспроводных локальных сетей. Технологии глобальных сетей. Принципы построения глобальных сетей. Организация межсетевого взаимодействия

5.5. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Темы лекций
1	Общие сведения о компьютерной сети	Лекция 1. Понятие компьютерной сети (компьютерная сеть, сетевое взаимодействие, автономная среда, назначение сети, ресурсы сети, интерактивная связь, интранет, Интернет). Классификация компьютерных сетей по степени территориальной распределённости: локальные, глобальные сети, сети масштаба города. Классификация сетей по уровню административной поддержки: одноранговые сети, сети на основе сервера. Классификация сетей по топологии Лекция 2. Методы доступа к среде передачи данных. Классификация методов доступа. Методы доступа CSMA /CD, CSM/CA. Маркерные методы доступа. Лекция 3. Сетевые модели. Понятие сетевой модели. Модель OSI. Уровни модели. Взаимодействие уровней. Интерфейс. Функции уровней модели OSI. Модель TCP/IP
2	Аппаратные компоненты компьютерных сетей	Лекция 4 Физические среды передачи данных. Типы кабелей и их характеристики. Сравнения кабелей. Типы сетей, линий и каналов связи. Соединители, коннекторы для различных типов кабелей. Инструменты для монтажа и тестирования кабельных систем. Беспроводные среды передачи данных. Лекция 5. Коммуникационное оборудование сетей. Сетевые адаптеры. Функции и характеристики сетевых адаптеров. Классификация сетевых адаптеров. Драйверы сетевых адаптеров. Установка и конфигурирование сетевого адаптера.

		Концентраторы, мосты, коммутирующие мосты, маршрутизаторы, шлюзы, их назначение, основные функции и параметры
3	Передача данных по сети.	Лекция 6. Теоретические основы передачи данных. Понятие сигнала, данных. Методы кодирования данных при передаче. Модуляция сигналов. Методы оцифровки. Понятие коммутации. Коммутация каналов, пакетов, сообщений. Понятие пакета. Лекция 7. Протоколы и стеки протоколов. Структура стеков OSI, IPX/SPX, NetBios/SMB. Стек протоколов TCP/IP. Его состав и назначение каждого протокола. Распределение протоколов по назначению в модели OSI. Сетевые и транспортные протоколы. Протоколы прикладного уровня FTP, HTTP, Telnet, SMTP, POP3. Лекция 8. Типы адресов стека TCP/IP. Типы адресов стека TCP/IP. Локальные адреса. Сетевые IP-адреса. Доменные имена. Формат и классы IP-адресов. Подсети и маски подсетей. Назначение адресов автономной сети. Централизованное распределение адресов. Отображение IP-адресов на локальные адреса. Система DNS.
4	Сетевые архитектуры	Лекция 9. Технологии локальных компьютерных сетей. Технология Ethernet. Технологии TokenRing и FDDI. Технологии беспроводных локальных сетей. Лекция 10. Технологии глобальных сетей. Принципы построения глобальных сетей. Организация межсетевого взаимодействия

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Аппаратные компоненты компьютерных сетей	Локальные вычислительные сети. DHCP-сервер: установка, настройка и управление. DNS-сервер: установка, настройка и управление. Аппаратное обеспечение компьютерных сетей. Изучение пакета NetEmul, создание проектов согласно варианту задания.
2	Передача данных по сети.	Маршрутизация в разных IP-подсетях. Сетевые протоколы. FTP-сервер: установка, настройка и управление. Web-сервер: установка, настройка и управление. Разработка и реализация корпоративной компьютерной сети.
3	Сетевые архитектуры	Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии защиты компьютерных сетей. Антивирусное ПО. Установка, настройка. Сетевой анализатор Network Monitor и сети VPN. Прямое соединение компьютеров.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

5.6. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

5.7. Фонд оценочных средств

5.7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Общие сведения о компьютерной сети	УК-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.
Аппаратные компоненты компьютерных	УК-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
сетей		
Передача данных по сети.	УК-1	Опрос, выполнение лабораторных работ.

5.7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Примеры тестов для устного опроса:

Правильный вариант ответа отмечен знаком +

- 1) Предоставляющий свои ресурсы пользователям сети компьютер – это:
 - Пользовательский
 - Клиент
 - + Сервер
- 2) Центральная машина сети называется:
 - Центральным процессором
 - + Сервером
 - Маршрутизатором
- 3) Обобщенная геометрическая характеристика компьютерной сети – это:
 - + Топология сети
 - Сервер сети
 - Удаленность компьютеров сети
- 4) Глобальной компьютерной сетью мирового уровня является:
 - + WWW
 - E-mail
 - Интранет
- 5) Основными видами компьютерных сетей являются сети:
 - + локальные, глобальные, региональные
 - клиентские, корпоративные, международные
 - социальные, развлекательные, бизнес-ориентированные
- 6) Протокол компьютерной сети - совокупность:
 - Электронный журнал для протоколирования действий пользователей сети
 - Технических характеристик трафика сети
 - + Правил, регламентирующих прием-передачу, активацию данных в сети
- 7) Основным назначением компьютерной сети является:
 - + Совместное удаленное использование ресурсов сети сетевыми пользователями
 - Физическое соединение всех компьютеров сети
 - Совместное решение распределенной задачи пользователями сети
- 8) Узловым в компьютерной сети служит сервер:
 - Располагаемый в здании главного офиса сетевой компании
 - + Связывающие остальные компьютеры сети
 - На котором располагается база сетевых данных

9) К основным компонентам компьютерных сетей можно отнести все перечисленное:

- + Сервер, клиентскую машину, операционную систему, линии
- Офисный пакет, точку доступа к сети, телефонный кабель, хостинг-компанию
- Пользователей сети, сайты, веб-магазины, хостинг-компанию

тест 10) Первые компьютерные сети:

- + ARPANET, ETHERNET
- TCP, IP
- WWW, INTRANET

11) Передачу всех данных в компьютерных сетях реализуют с помощью:

- Сервера данных
- E-mail
- + Сетевых протоколов

12) Обмен информацией между компьютерными сетями осуществляют всегда посредством:

- + Независимых небольших наборов данных (пакетов)
- Побайтной независимой передачи
- Очередности по длительности расстояния между узлами

13) Каналами связи в компьютерных сетях являются все перечисленное в списке:

- Спутниковая связь, солнечные лучи, магнитные поля, телефон
- + Спутниковая связь, оптоволоконные кабели, телефонные сети, радиорелейная связь
- Спутниковая связь, инфракрасные лучи, ультрафиолет, контактно-релейная связь

14) Компьютерная сеть – совокупность:

- Компьютеров, пользователей, компаний и их ресурсов
- + Компьютеров, протоколов, сетевых ресурсов
- Компьютеров, серверов, узлов

15) В компьютерной сети рабочая станция – компьютер:

- + Стационарный
- Работающий в данный момент
- На станции приема спутниковых данных

16) Указать назначение компьютерных сетей:

- Обеспечивать одновременный доступ всех пользователей сети к сетевым ресурсам
- Замещать выходящие из строя компьютеры другими компьютерами сети
- + Использовать ресурсы соединяемых компьютеров сети, усиливая возможности каждого

17) Составляющие компьютерной сети:

- + Серверы, протоколы, клиентские машины, каналы связи
- Клиентские компьютеры, смартфоны, планшеты, Wi-Fi
- E-mail, TCP, IP, LAN

18) Локальная компьютерная сеть – сеть, состоящая из компьютеров, связываемых в рамках:

- WWW
- + одного учреждения (его территориального объединения)
- одной города, района

19) Сетевое приложение – приложение:

- Распределенное

- Устанавливаемое для работы пользователем сети на свой компьютер
- + каждая часть которого выполняема на каждом сетевом компьютере

тест_20) Наиболее полно, правильно перечислены характеристики компьютерной сети в списке:

- Совокупность однотипных (по архитектуре) соединяемых компьютеров
- + Компьютеры, соединенные общими программными, сетевыми ресурсами, протоколами
- Компьютеры каждый из которых должен соединяться и взаимодействовать с другим

21) Сеть, разрабатываемая в рамках одного учреждения, предприятия – сеть:

- + Локальная
- Глобальная
- Интранет

22) Маршрутизатор – устройство, соединяющее различные:

- + Компьютерные сети
- По архитектуре компьютеры
- маршруты передачи адресов для e-mail

23) Локальную компьютерную сеть обозначают:

- + LAN
- MAN
- WAN

24) Глобальную компьютерную сеть обозначают:

- LAN
- MAN
- + WAN

25) Соединение нескольких сетей дает:

- + Межсетевое объединение
- Серверную связь
- Рабочую группу

26) Основной (неделимой) единицей сетевого информационного обмена является:

- + Пакет
- Бит
- Канал

27) Часть пакета, где указаны адрес отправителя, порядок сборки блоков (конвертов) данных на компьютере получателя называется:

- + Заголовком
- Конструктор
- Маршрутизатор

28) Передача-прием данных в компьютерной сети может происходить

- Лишь последовательно
- Лишь параллельно
- + Как последовательно, так и параллельно

29) Компьютерная сеть должна обязательно иметь:

- + Протокол
- Более сотни компьютеров

- Спутниковый выход в WWW

тест-30) Скорость передачи данных в компьютерных сетях измеряют обычно в:

- Байт/мин
- Килобайт/узел
- + Бит/сек

Типовая лабораторная работа:

Тема: «IP адресация в компьютерных сетях»

Задание 1. Определить, находятся ли два узла А и В в одной подсети или в разных подсетях.

1. IP-адрес компьютера А: 94.235.16.59;
IP-адрес компьютера В: 94.235.23.240;
Маска подсети: 255.255.240.0.
2. IP-адрес компьютера А: 131.189.15.6;
IP-адрес компьютера В: 131.173.216.56;
Маска подсети: 255.248.0.0.
3. IP-адрес компьютера А: 215.125.159.36;
IP-адрес компьютера В: 215.125.153.56;
Маска подсети: 255.255.224.0.

Задание 2. Определить количество и диапазон адресов узлов в подсети, если известны номер подсети и маска подсети.

Номер подсети: 192.168.1.0, маска подсети: 255.255.255.0.

Номер подсети: 110.56.0.0, маска подсети: 255.248.0.0.

Номер подсети: 88.217.0.0, маска подсети: 255.255.128.0.

Задание 3. Определить маску подсети, соответствующую указанному диапазону IP-адресов.

1. 119.38.0.1 – 119.38.255.254.
2. 75.96.0.1 – 75.103.255.254.
3. 48.192.0.1 – 48.255.255.254.

Задание 4. Организации выделена сеть класса В: 185.210.0.0/16. Определить маски и количество возможных адресов новых подсетей в каждом из следующих вариантов разделения на подсети:

1. Число подсетей – 256, число узлов – не менее 250.
2. Число подсетей – 16, число узлов – не менее 4000.
3. Число подсетей – 5, число узлов – не менее 4000. В этом варианте укажите не менее двух способов решения.

5.7.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Классификации компьютерных сетей.
2. Развитие компьютерных сетей.
3. Топология физических связей.
4. Адресация узлов сети.
5. Многослойная модель сети.
6. Одноранговая сеть. Сеть с выделенным сервером. Гибридная сеть.
7. Сетевые службы.
8. Протокол, интерфейс, стек протоколов.

9. Модель ISO/OSI - общая характеристика.
10. Уровни модели OSI.
11. Стандартные стеки коммуникационных протоколов.
12. Коммуникационное оборудование: линии связи.
13. Бескабельные каналы связи.
14. Кодирование информации в локальных сетях.
15. Способы доступа к среде передачи данных.
16. Виды сетевых архитектур.
17. Коммуникационное оборудование. Сетевые адаптеры.
18. Коммуникационное оборудование. Концентраторы. Мосты и коммутаторы.
19. Маршрутизаторы. Шлюзы.
20. Защита информации в локальных сетях.
21. Интернет, его основы.
22. Службы Интернета.
23. Телекоммуникационные сети.
24. Сети операторов связи.
25. Корпоративные сети.

5.7.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

5.8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Ибе, О. Компьютерные сети и службы удаленного доступа [Электронный ресурс] / О. Ибе; Пер. с англ. - Москва : ДМК Пресс, 2007. - 336 с.: ил. - ISBN 5-94074-080-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/407717>.

Дополнительная литература

1. Топорков, С. С. Компьютерные сети для продвинутых пользователей [Электронный ресурс] / С. С. Топорков. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 192 с. : ил. - (Серия «С компьютером на ты!»). - ISBN 5-94074-093-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/408222>.

5.9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания;
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций;
- ~ ЭБС ZNANIUM.COM;
- ~ ЭБС Лань;
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

5.10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

5.11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Программа итоговой аттестации

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{\text{мод}} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \dots + k_n R_n + k_{\text{пр}} R_{\text{пр}} + R_{\text{кур}}}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{\text{пр}}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$ – оценка по модулю

$k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль

$k_{\text{пр}}$ – зачетные единицы по практике

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – оценки по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – оценка по практике

$R_{\text{кур}}$ – оценка по курсовой работе

В случае, если по дисциплине предусмотрен зачет без оценки, то за оценку по дисциплине принимается «5».

В случае, если по модулю применяется балльно-рейтинговая система, то $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – рейтинговые баллы студента по практике

$R_{\text{кур}}$ – рейтинговые баллы студента по курсовой работе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Нейробиология»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Шалагинова Ирина Геннадьевна, к.б.н. старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»; Жуков Валерий Валентинович, к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»; Тучина Оксана Павловна, к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»; Сидорова Мария Валерьевна, старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины
и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

Д.В. Михно

Содержание

1. Название образовательного модуля
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Базовые принципы нейронаук»
 - 4.2. Программа дисциплины «Фило- и онтогенез нервной системы»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

1.Название модуля: «Нейробиология»

2.Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль «Нейробиология» обеспечивает студентам всестороннее и углубленное понимание нервной системы, что имеет важное значение для различных областей, включая медицину, психологию, образование и исследования мозга.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Способствовать пониманию студентами базовых принципов нейронаук, включая структуру и функцию нейронов, нейронных сетей и нервной системы в целом; эволюционного развития и развития нервной системы на протяжении всей жизни; роли глиальных клеток в функционировании и патологии нервной системы; взаимосвязи между нервной и иммунной системами и их влияние на здоровье и болезни; взаимодействия лекарственных препаратов с нервной системой и использование для лечения неврологических и психиатрических расстройств.

2. Научить студентов современным методам исследования нервной системы, таким как геномный, метагеномный и транскриптомный анализ, что позволит им критически оценивать научные исследования и проводить собственные.

2.2. Образовательные результаты выпускника

Модуль ставит своей целью подготовить специалистов с глубоким пониманием строения, функционирования и развития нервной системы, а также современных методов ее исследования.

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения
ПК-4. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знать: современные тенденции в области научных исследований и актуальные методы для выполнения НИР; этические нормы при работе с модельными объектами и принципы работы с биологическими образцами; принципы планирования экспериментов в полевых и лабораторных условиях Уметь: работать с научной литературой и анализировать научные статьи; оценивать применимость различных методов исследования и выбирать наиболее эффективный подход; понимать и применять научные методы и протоколы исследований; выбрать и применить модельный объект в соответствии с целью исследования; обеспечить точность, воспроизводимость и объективность результатов Владеть: опытом работы с различными типами оборудования и методиками; методами сбора и анализа данных, включая статистический анализ и интерпретацию результатов; новыми подходами при работе с модельными объектами
	ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции	
	ПК-4.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	

ПК-5. Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-5.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы	Знать: принципы геномного, метагеномного и транскриптомного анализа: методы секвенирования. Уметь: анализировать и интерпретировать данные: умение использовать статистические и биоинформатические инструменты для анализа данных о молекулярных аспектах нервной системы; разрабатывать исследовательские проекты: навыки формулирования исследовательских вопросов, гипотез и методологий для изучения вопросов нейронауки. Владеть: критическим мышлением: навыками критического анализа научной литературы и исследовательских результатов, а также умение оценивать новизну и релевантность научных данных.
	ПК-5.2 Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме	
	ПК-5.3 Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	
ПК-6. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК 6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК 6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК 6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Знать: основные базы данных (PubMed, Scopus, Web of Science), которые предоставляют доступ к научным публикациям и статьям; основы биоинформатики и статистики для анализа данных; принципы организации и поиска информации в открытом доступе. Уметь: использовать ресурсы, такие как Google Scholar, ResearchGate, arXiv; работать с программным обеспечением для анализа данных; эффективно искать информацию в различных областях знаний. Владеть: навыками оценки релевантности и достоверности найденной информации; статистическими методами анализа данных; навыками визуализации данных; навыками отбора и структурирования научно-биологической информации в соответствии с поисковым запросом

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере нейробиологии. Оно должно начинаться с внимательного ознакомления с рабочими программами дисциплин, обязательными компонентами которых являются: перечень тем, подлежащих усвоению; задания; списки учебных пособий и рекомендуемой литературы; списки контрольных вопросов, заданий.

При изучении дисциплин модуля необходимо последовательно переходить от дисциплины к дисциплине, от темы к теме, следуя внутренней логике, заложенной в

программе дисциплины модуля. Только так можно достичь полного понимания материала, хорошей ориентации в специальной литературе, формирования собственной точки зрения и умений практического характера. Для более глубокого и эффективного освоения дисциплин рекомендуется предварительная подготовка к занятиям.

4. Программы дисциплин модуля

4.1 Программа дисциплины «Базовые принципы нейронаук»

1. Наименование дисциплины «Базовые принципы нейронаук».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Базовые принципы нейронаук».

Цель изучения дисциплины: сформировать представления о современных исследованиях мозга на разном уровне его организации: от молекулярно-генетического до уровня целого мозга и поведения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне.	Знать: - основные концепции молекулярной и клеточной нейробиологии; - базовые процессы в синаптической передаче; - принципы взаимодействия нейронов в функциональных нейронных сетях; - основные идеи интегративной нейронауки; - базовые представления о нейротеологии Уметь: - осуществлять поиск релевантной научной информации в области нейробиологии - анализировать информацию со всех уровней организации мозга при описании актуального состояния изученности конкретных вопросов в области нейронаук Владеть: - базовыми методами молекулярной биологии в применении к работе с нервной тканью - основными психофизиологическими методиками (регистрация КГР, ЭМГ, окулография)

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Базовые принципы нейронаук» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в предмет.	Обзор курса, основные требования к работе в рамках семинаров и лабораторных занятий. Уровни организации нервной системы: молекулярно-генетический, клеточный, нервные сети, структуры мозга и их связи, целый мозг и поведение. Особенности и основные методы изучения нервной системы на разных уровнях организации. Основные идеи об эволюции нервной системы: общий план строения vs разнообразие; шкала «от простого к сложному» vs филогенетические деревья; относительные размеры vs абсолютные; естественный отбор vs ограничения, связанные с развитием.
2	Уровень 1. От экспрессии генов до синаптической пластичности.	Базовые концепции молекулярной биологии. Геномика, транскриптомика и протеомика в

		нейронауке. Регуляция генов в нервных клетках. Манипулирование геномом в исследованиях нервной системы. Компоненты нервной ткани, базовые представления о нейроне и его функционировании. Синаптическая передача. Трансмиттерные системы. Сигналинг в нервной ткани. Синаптическая пластичность.
3	Уровень 2. Структуры мозга и их связи в обеспечении сложных когнитивных функций.	Основные отделы и крупные структуры мозга млекопитающих. Вовлеченность разных структур мозга в обеспечение сложных функций (на примере моторного контроля, процесса принятия решений, формирования памяти).
4	Уровень 3. Целый мозг и поведение.	Коннектомика: успехи и ограничения. Вычислительная нейробиология в исследованиях и моделировании целого мозга. Методологические проблемы в исследованиях поведения человека и животных.
5	Интегративная нейронаука.	Синтез фактов о структуре и функции нервной системы, полученных на разных уровнях ее организации для объяснения сложных когнитивных функций (на примере консолидации памяти, стрессовой реакции, некоторых психических расстройств).

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1 Введение в предмет. Обзор курса, основные требования к работе в рамках семинаров и лабораторных занятий.

Уровни организации нервной системы: молекулярно-генетический, клеточный, нервные сети, структуры мозга и их связи, целый мозг и поведение. Особенности и основные методы изучения нервной системы на разных уровнях организации.

Основные идеи об эволюции нервной системы: общий план строения vs разнообразие; шкала «от простого к сложному» vs филогенетические деревья; относительные размеры vs абсолютные; естественный отбор vs ограничения связанные с развитием.

2 Уровень 1. От экспрессии генов до синаптической пластичности. Базовые концепции молекулярной биологии. Геномика, транскриптомика и протеомика в нейронауке.

Регуляция генов в нервных клетках.

Манипулирование геномом в исследованиях нервной системы.

Компоненты нервной ткани, базовые представления о нейроне и его функционировании. Синаптическая передача. Трансмиттерные системы. Сигналинг в нервной ткани. Синаптическая пластичность.

3 Уровень 2. Структуры мозга и их связи в обеспечении сложных когнитивных функций. Основные отделы и крупные структуры мозга млекопитающих. Методы исследования. Вовлеченность разных структур мозга в обеспечение сложных функций (на примере моторного контроля, процесса принятия решений, формирования памяти).

4 Уровень 3. Целый мозг и поведение. Коннектомика: успехи и ограничения. Вычислительная нейробиология в исследованиях и моделировании целого мозга. Методологические проблемы в исследованиях поведения человека и животных. Современная нейроэтология.

5 Интегративная нейронаука. Синтез фактов о структуре и функции нервной системы, полученных на разных уровнях ее организации для объяснения сложных когнитивных функций (на примере консолидации памяти, стрессовой реакции, некоторых психических расстройств).

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Уровень 1. От экспрессии генов до синаптической пластичности.

- Поиск информации и подготовка сообщения о конкретных генах и их продуктах, важных для функционирования нервной ткани. Например: *bdnf*, *tgf*, про- и противовоспалительные молекулы и тп.

- Нейротрансмиттерные системы – эволюция понимания особенностей работы и роли конкретных трансмисмиттерных систем в обеспечении сложных функций мозга.

2. Уровень 2. Структуры мозга и их связи в обеспечении сложных когнитивных функций.

- На основе анализа литературы представление кейсов пациентов с локальными поражениями мозга, описание функциональных последствий.

3. Уровень 3. Целый мозг и поведение.

- Методологические проблемы в исследованиях поведения человека и животных. Современная нейроэтология. Составление этограмм.

5 Интегративная нейронаука.

- Междисциплинарность нейронауки: примеры исследований, требующих участия биологов/физиков/социологов/психологов/философов.

- Синтез фактов о структуре и функции нервной системы, полученных на разных уровнях ее организации для объяснения сложных когнитивных функций (на примере консолидации памяти, стрессовой реакции, некоторых психических расстройств).

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Уровень 1. От экспрессии генов до синаптической пластичности.	Анализ изменений экспрессии генов в мозге крыс в ответ на хронический стресс (ОТ-ПЦР, гель-электрофорез, статистическая обработка результатов).
2	Уровень 2. Структуры мозга и их связи в обеспечении сложных когнитивных функций.	Роль DLPFC в торможении рефлексорных саккад (исследование с помощью айтрекера).
3	Интегративная нейронаука.	Психофизиологические методы в оценке когнитивных процессов (измерение кожно-гальванической реакции, миограммы, показателей работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем в исследовании эмоциональной регуляции).

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривает проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам лекций. В ходе самостоятельной работы студент формирует базу знаний в виде систематизированного каталога заметок в программе Obsidian, между отдельными заметками устанавливает связи и визуализирует их в форме графов. Все каталоги студентов выкладываются в общий доступ в соответствующий раздел курса в LMS БФУ им. И. Канта.

2. Работа на семинарских занятиях предполагает самостоятельный поиск и анализ литературы, подготовку презентаций и выступлений, в том числе в микрогруппах. Подробные инструкции к каждому семинару приведены в LMS БФУ им. И. Канта

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения,

контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
ПК-4. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Выполнение семинарского задания, Финальная презентация Выполнение лабораторной работы, отчет по лабораторной работе.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

1. Гены и кодируемые ими продукты важные для функционирования нервной системы. Описание структуры генов, вариантов транскриптов, предшественников и зрелых форм белков. Их роль в работе нервной системы на примере конкретных научных исследований (экспериментальных статей).
2. Локальные поражения мозга: кейсы из клинической практики, поражения гиппокампа, префронтальной коры, миндалин и их роль в когнитивных дисфункциях.
3. Основные принципы составления этограммы. Анализ поведения конкретного животного (в лаборатории или в естественной среде), составление этограммы и ее представление на семинаре.

4. Междисциплинарность в исследовании сложных когнитивных процессов. Примеры исследований в междисциплинарной команде: исследования памяти, сознания, out-of-body experience.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Подготовка финальной презентации - Синтез фактов о структуре и функции нервной системы, полученных на разных уровнях ее организации для объяснения сложных когнитивных функций (на примере консолидации памяти, стрессовой реакции, некоторых психических расстройств).

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически	удовлетворительно		55-70

		контролируемого материала			
Недостаточный	Отсутствие	признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки : в 2 т. Т. 1 / под ред. Б. Баарса, Н. Гейдж ; пер. с англ. ; под ред. проф. В. В. Шульговского. — 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 552 с. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-00101-471-3. - ЭБС «Znanium» (1)

Дополнительная литература

1. Соколова, Л. В. Психофизиология. Развитие учения о мозге и поведении [Электронный ресурс]: учеб. пособие для акад. бакалавриата/ Л. В. Соколова. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 210 с.. - (Бакалавр. Академический курс. Модуль). - Вариант загл.: Развитие учения о мозге и поведении. - Библиогр.: с. 206-208. - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-08318-7: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1) Свободны / free: ЭБС Юрайт(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.2.Наименование дисциплины: «Фило- и онтогенез нервной системы».

- 1.Наименование дисциплины.
- 2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
- 6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
- 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
- 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
- 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
- 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
- 9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
- 10.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
- 12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Фило- и онтогенез нервной системы».

Цель дисциплины: освоение фундаментальных знаний о процессах и механизмах формирования и развития нервной системы в ходе эволюции и индивидуального развития, а также понимание взаимосвязей между фило- и онтогенетическими изменениями

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знать: - Основные этапы и закономерности филогенеза и онтогенеза нервной системы. - Принципы развития нервной системы на уровне клеточных и молекулярных механизмов. - Эволюционные изменения нервной системы различных групп организмов.
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации.	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Уметь: - Анализировать этапы формирования нервной системы в ходе онтогенеза. - Выявлять взаимосвязи между развитием нервной системы и её функциями. - Применять теоретические знания о фило- и онтогенезе нервной системы для интерпретации научных данных. Владеть: - Навыками анализа, критической оценки и интерпретации данных, связанных с развитием нервной системы. - Методами изучения морфогенеза нервной системы. - Основами биоинформации для изучения эволюционных процессов нервной системы.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фило- и онтогенез нервной системы» представляет собой дисциплину части Б1.В.ДВ.03.01 блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в изучение нервной системы	Основные понятия и определения. Исторические аспекты исследования нервной системы
2	Филогенез нервной системы	Эволюция нервной системы у беспозвоночных. Развитие нервной системы у позвоночных. Сравнительная анатомия и физиология нервной системы
3	Онтогенез нервной системы	Основные этапы онтогенеза нервной системы. Клеточные и молекулярные механизмы развития. Роль генов и факторов окружающей среды в развитии нервной системы
4	Морфогенез нервной системы	Зачатки нервной системы на ранних стадиях развития организма. Формирование нервной трубки и её производных - Дифференцировка тканей нервной системы
5	Функциональные особенности развивающейся нервной системы	Синаптогенез и синаптическая пластичность. Постнатальные изменения и нейронная перестройка. Созревание рефлекторной активности
6	Методы исследования развития нервной системы	Экспериментальные модели и лабораторные методы. Современные технологии визуализации. Подходы биоинформации и их применение в исследовании эволюции

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Тематики лекций

Тема № 1. Введение в изучение нервной системы

Тема № 2. Филогенез нервной системы

Тема №3. Онтогенез нервной системы

Тема №4. Функциональные особенности развивающейся нервной системы

Тематика практических занятий

Тема № 1. Изучение анатомии нервной системы

Тема № 2. Микроскопическое исследование тканей нервной системы

Тема № 3. Анализ и интерпретация нейроданных

Практические занятия проводятся в виде семинаров. На них проводится обсуждения вопросов, вынесенных в план занятия. Пропуск занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам в виде собеседования с преподавателем по существу вопросов семинара.

Неотработанный пропуск практического занятия является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Тематика лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены.

Требования к самостоятельной работе студентов

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Темы программы курса при ведены в п. 5	ПК-4 ПК-6	Опрос и выступления на практических занятиях

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Темы практических занятий приведены в п.6.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточной аттестации формируются на основе тематического плана дисциплины.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Николлс Дж. Г., Мартин А. Р., Б. Валлас Дж., Фукс П. А. От нейрона к мозгу. Издательство: Либроком 2012. 672 с.
2. Смит К.Ю.М. Биология сенсорных систем. Изд. БИНОМ. 2013. 583 с. ISBN-13(EAN): 9785947741940

Дополнительная литература

1. Физиология человека. В 3-х томах. Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. Пер. с англ. - 3е изд. - М.: Мир, 2005.
2. Куффлер С. и Николс Дж. От нейрона к мозгу. М. Мир 1979..
3. Шепперд Д. Нейробиология. т. 1,2. М. Мир 1987.
4. Нормальная физиология (под ред. К.В.Судакова). М.: Медицинское информационное агентство. 1999.
5. Основы сенсорной физиологии (под ред. Шмидта), М. Мир 1984.
6. Тамар Г. Основы сенсорной физиологии. М. Мир 1976.
7. Линдсей П., Норман Д. Переработка информации у человека. М. 1974.
8. Каламкар Г.О., Островский М.А. Молекулярный механизм зрительной рецепции М.: Наука. 2002.
9. Сомьен Дж. Кодирование сенсорной информации. М. Мир. 1975.
10. Реброва Н.П. Физиология сенсорных систем. Учебно-методическое пособие СПб., НП «Стратегия будущего», 2007.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

5. Программа практики

Не предусмотрена.

6. Программа итоговой аттестации по модулю

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{\text{мод}} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \dots + k_n R_n + k_{\text{пр}} R_{\text{пр}} + R_{\text{кур}}}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{\text{пр}}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$ – оценка по модулю

$k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль

$k_{\text{пр}}$ – зачетные единицы по практике

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – оценки по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – оценка по практике

$R_{\text{кур}}$ – оценка по курсовой работе

В случае, если по дисциплине предусмотрен зачет без оценки, то за оценку по дисциплине принимается «5».

В случае, если по модулю применяется балльно-рейтинговая система, то

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – рейтинговые баллы студента по практике

$R_{\text{кур}}$ – рейтинговые баллы студента по курсовой работе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Клеточные биотехнологии»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Гончаров Андрей Геннадьевич, к.м.н. доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)», Шуплецова Валерия Владимировна, к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреаев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Название образовательного модуля
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Основы внутриклеточной сигнализации»
 - 4.2. Программа дисциплины «Клеточные технологии в биологии и медицине»
 - 4.3. Программа дисциплины «Методы исследования и морфо-функциональная оценка клеток»
 - 4.4. Программа дисциплины «Принципы и методы криохранения биологических материалов»
 - 4.5. Программа дисциплины «Методы получения и процессирования клеток»
 - 4.6. Программа дисциплины «Правовые основы обращения биомедицинских клеточных продуктов»
 - 4.7. Программы дисциплины «Создание репортерных клеточных тестов»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

1.Название модуля: «Клеточные биотехнологии»

2.Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью предоставить студентам всесторонние знания и навыки, необходимые для работы в быстрорастущей области клеточных биотехнологий.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Способствовать пониманию студентами основ внутриклеточной сигнализации; клеточных технологий в биологии и медицине; теоретических и практических знаний о принципах и методах криохранения биологических материалов; с методов получения и процессирования клеток; правовых основ обращения с биомедицинскими клеточными продуктами.

2. Научить студентов методам исследования и морфо-функциональной оценки клеток; пробоподготовке биологического материала для криохранения

2.2. Образовательные результаты выпускника

Модуль «Клеточные биотехнологии» направлен на подготовку специалистов с углубленными знаниями и практическими навыками в области клеточных биотехнологий, клеточной инженерии и криохранения биологических материалов.

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения
ПК-4. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: принципы работы высокотехнологического оборудования, используемого в клеточных биотехнологиях; методы и протоколы для получения биологической информации и характеристик клеток и биологических материалов; стандартные операционные процедуры для работы с высокотехнологическим оборудованием; научный метод и принципы проведения исследований; этические и нормативные требования при работе с клетками и биологическими материалами; передовые методы и технологии в области клеточных биотехнологий Уметь: анализировать поставленные задачи НИР и определять необходимые методы и оборудование для их решения; выбирать подходящее оборудование и методы из набора имеющихся, учитывая их характеристики и ограничения; безопасно работать с высокотехнологическим

		оборудованием в соответствии с установленными протоколами; проводить стандартные операции для получения биологической информации и характеристик клеток и биологических материалов; интерпретировать полученные данные и делать выводы; планировать и проводить полевые и лабораторные работы в соответствии с научным методом; использовать все технические возможности и знания для достижения высоких научных результатов; соблюдать этические и нормативные требования при проведении исследований Владеть: навыками поиска и анализа научной информации; навыками критического мышления и принятия решений; практическими навыками работы с высокотехнологическим оборудованием; навыками интерпретации данных и формулирования выводов; навыками планирования и проведения научных исследований; навыками работы в команде и общения с коллегами; навыками соблюдения этических и нормативных требований
ПК-5. Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-5.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы ПК-5.2. Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5.3. Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Знать: специфика планирования исследований в области клеточных биотехнологий; структуру и содержание протоколов биологических исследований; требования к оформлению отчетов о выполненной работе; методы и формы представления результатов исследований; принципы научной коммуникации; этические и правовые аспекты представления результатов исследований Уметь: разрабатывать планы отдельных стадий исследования в соответствии с общим планом НИР; определять задачи, методы и сроки выполнения отдельных стадий

		исследования; учитывать при планировании специфику исследований в области клеточных биотехнологий; составлять протоколы биологических исследований в соответствии с установленными требованиями; оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме; Использовать различные методы и формы представления результатов (доклады, презентации, статьи) Владеть: навыками планирования и организации научных исследований; навыками работы с научной литературой и анализа данных; навыками оформления научной документации; навыками соблюдения этических и нормативных требований; навыками использования различных методов и форм представления результатов исследований
ПК-6. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2. Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3. Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Знать: специфику поиска информации в области клеточных биотехнологий и анализа данных в области клеточных биотехнологий Уметь: отбирать и оценивать релевантность найденной в открытых базах данных и научных библиотеках информации; применять методы статистического анализа для обработки данных; проводить качественный анализ данных и делать выводы; интерпретировать результаты анализа данных в контексте клеточных биотехнологий Владеть: навыками работы с научными базами данных и библиотечными ресурсами; навыками поиска и отбора релевантной научной информации; навыками посещения научных конференций и чтения научных журналов

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере клеточных биотехнологий. Оно должно начинаться с внимательного ознакомления с рабочими программами дисциплин, обязательными компонентами которых являются: перечень тем, подлежащих усвоению; задания; списки учебных пособий и рекомендуемой литературы; списки контрольных вопросов, заданий.

При изучении дисциплин модуля необходимо последовательно переходить от дисциплины к дисциплине, от темы к теме, следуя внутренней логике, заложенной в программе дисциплины модуля. Только так можно достичь полного понимания материала, хорошей ориентации в специальной литературе, формирования собственной точки зрения и умений практического характера. Для более глубокого и эффективного освоения дисциплин рекомендуется предварительная подготовка к занятиям.

4. Программы дисциплин модуля

4.1. Программа дисциплины «Основы внутриклеточной сигнализации»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы внутриклеточной сигнализации».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
- 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
- 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
- 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
- 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Основы внутриклеточной сигнализации».

Цель дисциплины: получение студентами знания о клеточных сигнальных путях, т.е. принципах передачи информации извне внутрь клетки и механизмах формирования клеточного ответа - знания, необходимые для понимания физико-химических корней жизни.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	знать: - принципы структурной организации основных сигнал-трансдукторных систем клетки; - отличия поверхностных и внутриклеточных рецепторов; - особенности передачи внешнего сигнала различными трансдукторными системами в клетку; уметь: - излагать и критически анализировать базовую информацию о молекулярных механизмах коммуникативных процессов в живых системах; - выдвигать и обосновывать гипотезы, применять знания о клеточных сигнальных путях в оценке нарушений метаболических процессов при патологических состояниях; владеть навыками: - самостоятельной работы с научной литературой в процессе освоения материала по данной дисциплине.
ПК-6. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2. Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3. Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы внутриклеточной сигнализации» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательного процесса, в блоке дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Введение: регуляторные процессы в живых системах.	Регуляция – важнейшее свойство живой системы. Многообразие регуляторных процессов и живых систем. Регуляция с позиции общей теории информации. Основные элементы регуляторной системы. Природа информационных посредников в регуляторных процессах. Ковалентная модификация белков – эффективный способ регуляции их биологической активности. Основной способ ковалентной модификации белков: фосфорилирование - дефосфорилирование. Принципы структурно-функциональной организации клеточных сигнальных систем.
2.	Тема 2. Основные компоненты клеточного сигнального пути.	Лиганды, их типология, химическая природа. Многообразие и биологический смысл лигандов, эволюционный консерватизм сигнальных молекул. Роль caveolae и липидных рафтов (lipid rafts) в регуляции клеточной сигнализации. Рецепторы, их свойства. Типы рецепторов: мембранные, внутриклеточные. Мембранные рецепторы: ионотропные и метаболитропные. Основные классы трансмембранных рецепторов: рецепторы, ассоциированные с G-белками, рецепторы-каналопортеры, рецепторы, ассоциированные с ферментативной активностью. Внутриклеточные

		рецепторы: цитозольные, митохондриальные, ядерные. Структурная организация рецепторов. Эффекторные молекулы: структура, механизм действия, изоформы. Активаторы и ингибиторы цикла (аденилатциклазы, гуанилатциклазы). Структура и функции фосфолипазы C, типы фермента (ФЛСа, ФЛСβ и ФЛСγ). Вторичные мессенджеры: сАМР, сGMP, инозитол-1,4,5-трифосфат и диацилглицерол, церамид, сфингозин и сфингозин-1-фосфат, Ca²⁺. Кальмодулин, его свойства и функции. Протеинкиназы, их типы, свойства. Субстраты протеинкиназ: ферменты, ионные каналы, транскрипционные факторы, белковые факторы трансляции, структурные и регуляторные белки. Протеинкиназа A, C, G, Ca²⁺-кальмодулинзависимая протеинкиназа. Механизм активации протеинкиназ вторичными мессенджерами. Обратимость процесса ковалентной модификации белков. Протеинфосфатазы. Регуляция активности киназ и фосфатаз.
3.	Тема 3. Основные сигнал-трансдукторные системы клетки.	Общее знакомство с основными трансдукторными системами: аденилатциклазная, гуанилатциклазная, фосфолипазная, тирозинкиназная. Трансдукция сигнала в системе: последовательность событий. Амплификация сигнала в каскаде. G-белки: классификация, структура, свойства. Цикл G-белка, роль GAP и GEP белков. Фосфодиэстеразы – ферменты, участвующие в регуляции внутриклеточного уровня сАМР, классификация, структура, свойства. Передача сигнала в разные части клетки. Общее представление о ферментативных каскадах: основные свойства, биологическое значение, примеры. Фосфодиэстеразы, их роль в сигнальном пути.
4.	Тема 4. Регуляторные системы у прокариот.	Общее представление о колониальной организации у микроорганизмов. Эволюция взглядов на колониальную организацию микроорганизмов. Уровни регуляции процессов жизнедеятельности у прокариот: транскрипционный, трансляционный, метаболический. Поведенческий уровень регуляции процессов жизнедеятельности. Факторы межклеточной коммуникации у бактерий. Механизм апоптоза у <i>Bacteria subtilis</i>. Механизм биолуминесценции у <i>Vibrio fishery</i>. Общая характеристика сигнальных молекул кворум-зависимых систем у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Микробная эндокринология – актуальное направление в изучении регуляторных систем.
5.	Тема 5. Регуляция основных этапов жизненного цикла эукариотической клетки.	Регуляция основных этапов жизненного цикла эукариотической клетки. Фазы клеточного цикла эукариотической клетки. Митоз и механизмы его регуляции. Контрольные точки митоза. Нарушение механизмов, регулирующих пролиферативную активность клеток. Общее представление о механизмах регуляции процессов дифференцировки клеток и клеточной смерти (апоптоз и некроз).

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение: регуляторные процессы в живых системах.

Тема 2. Основные компоненты клеточного сигнального пути.

Тема 3. Основные сигнал-трансдукторные системы клетки.

Тема 4. Регуляторные системы у прокариот.

Тема 5. Регуляция основных этапов жизненного цикла эукариотической клетки.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 2. Основные компоненты клеточного сигнального пути.	Ферментативная активность
2	Тема 3. Основные сигнал-трансдукторные системы клетки.	Ca ²⁺ зависимые трансдукторные системы
3	Тема 4. Регуляторные системы у прокариот.	Биолюминесценция
4	Тема 5. Регуляция основных этапов жизненного цикла эукариотической клетки.	Апоптоз и некроз.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по следующим темам.: Основные компоненты клеточного сигнального пути. Основные сигнал-трансдукторные системы клетки. Регуляторные системы у прокариота. Регуляция основных этапов жизненного цикла эукариотической клетки.

2. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение: регуляторные процессы в живых системах.	ПК-4 ПК-6	Отчет по лабораторной работе, опрос
Тема 2. Основные компоненты клеточного сигнального пути.		Отчет по лабораторной работе, опрос
Тема 3. Основные сигнал-трансдукторные системы клетки.		Отчет по лабораторной работе, опрос
Тема 4. Регуляторные системы у прокариот.		Отчет по лабораторной работе, опрос
Тема 5. Регуляция основных этапов жизненного цикла эукариотической клетки.		Отчет по лабораторной работе, опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры вопросов для текущего контроля.

1. Протеинкиназа А и ее роль в клеточной сигнализации
2. Циклин-зависимые киназы и их роль в клеточной сигнализации
3. Функции цАМФ в нормальной и патологической сигнализации
4. Роль кальция в нормальной и патологической сигнализации
5. Роль инозитол-3-фосфата в клеточных сигнальных путях
6. Рецепторы ядерной мембраны
7. Цитоплазматические рецепторы
8. Клеточные сигнальные пути как примеры механизмов, работающих по принципу обратной связи

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для экзамена

1. Многообразие регуляторных процессов и живых систем.
2. Регуляция с позиции общей теории информации. Основные элементы регуляторной системы.
3. Информационные посредники: природа, свойства, функции, многообразие.
4. Способы регуляции биологической активности белков.
5. Принципы структурно-функциональной организации клеточных сигнальных систем.
6. Лиганды, их типология, химическая природа.
7. Роль кавеол и липидных рафтов (lipid rafts) в регуляции клеточной сигнализации.
8. Мембранные рецепторы, их классификация и свойства.
9. Рецепторы, ассоциированные с G-белками
10. Рецепторы-каналоформеры
11. Рецепторы, ассоциированные с ферментативной активностью.
12. Внутриклеточные рецепторы: цитозольные.
13. Внутриклеточные рецепторы: митохондриальные.
14. Внутриклеточные рецепторы: ядерные.
15. Эффекторные молекулы: структура, общий механизм действия, изоформы.
16. Активаторы и ингибиторы циклаз (аденилатциклазы, гуанилатциклазы).
17. Структура и функции фосфолипазы C, типы фермента.
18. Вторичные мессенджеры: cAMP, cGMP
19. Вторичные мессенджеры: инозитол-1,4,5-трифосфат и диацилглицерол
20. Вторичные мессенджеры: церамид, сфингозин и сфингозин-1-фосфат
21. Ca²⁺ как вторичный мессенджер.
22. Кальмодулин, его свойства и функции.
23. Протеинкиназы, их типы, общие свойства.
24. Субстраты протеинкиназ.
25. Протеинкиназа A, C, G, Ca²⁺-кальмодулинзависимая протеинкиназа.
26. Механизм активации протеинкиназ вторичными мессенджерами.
27. Обратимость процесса ковалентной модификации белков.
28. Протеинфосфатазы: виды, свойства, функции.
29. Регуляция активности киназ и фосфатаз.
30. Сравнительная характеристика основных сигнал-трансдукторных систем клетки.
31. Трансдукция сигнала в аденилатциклазной системе: последовательность событий.
32. Трансдукция сигнала в гуанилатциклазной системе: последовательность событий.
33. Трансдукция сигнала в фосфолипазной системе: последовательность событий.
34. Трансдукция сигнала в тирозинкиназной системе: последовательность событий.
35. G-белки: классификация, структура, свойства.
36. Цикл G-белка, роль GAP и GEP белков.
37. Фосфодиэстеразы, классификация, структура, свойства, роль в сигнальном пути.
38. Передача сигнала в разные части клетки.
39. Общее представление о ферментативных каскадах: основные свойства, биологическое значение, примеры.
40. Общее представление о колониальной организации у микроорганизмов.
41. Эволюция взглядов на колониальную организацию микроорганизмов.
42. Уровни регуляции процессов жизнедеятельности у прокариот: транскрипционный.
43. Уровни регуляции процессов жизнедеятельности у прокариот: трансляционный,
44. Уровни регуляции процессов жизнедеятельности у прокариот: метаболический.
45. Поведенческий уровень регуляции процессов жизнедеятельности у прокариот.
46. Факторы межклеточной коммуникации у бактерий.
47. Механизм апоптоза у *Bacteria subtilis*.
48. Механизм биолюминесценции у *Vibrio fishery*.
49. Общая характеристика сигнальных молекул кворум-зависимых систем у грамположительных бактерий.

50. Общая характеристика сигнальных молекул кворум-зависимых систем у грамотрицательных бактерий.
51. Фазы клеточного цикла эукариотической клетки, механизмы перехода от одной фазы к другой.
52. Митоз и механизмы его регуляции.
53. Контрольные точки митоза, их характеристика.
54. Нарушение механизмов, регулирующих пролиферативную активность клеток.
55. Общее представление о механизмах регуляции процессов дифференцировки клеток
56. Механизмы клеточной смерти (апоптоз и некроз).

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительно	Репродуктивный	Изложение в пределах	удовлетвор		55-70

тельный (достаточны й)	ая деятельность	задач курса теоретически практически контролируемого материала	ительно		
Недостаточн ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Покровский, А. А. Клеточная сигнализация : учебное пособие / А. А. Покровский, Н. М. Титова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-4053-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816607>

Дополнительная литература

1. Бландов, А. Н. Кинетика ферментативных реакций : учебно-методическое пособие / А. Н. Бландов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91430>
2. Костюк, В. А. Основы клеточной физиологии : учебное пособие / В. А. Костюк. — Минск : БГУ, 2016. — 143 с. — ISBN 978-985-566-355-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180409>
3. Гусев Н.Б. Протеинкиназы: строение, классификация, свойства и биологическая роль. / СОЖ. – 2000. – т.6. - №12. – с. 4-12.
4. Кулинский В.И. Нейротрансмиттеры и головной мозг. / СОЖ. – 2001. – т.7. - №6. – с.11-16.
5. Лось Д.А. Восприятие сигналов биологическими мембранами: сенсорные белки и экспрессия генов. / СОЖ. – 2001. – т.7. - № 9. - с. 14-22.
6. Ткачук В.А. Мембранные рецепторы и внутриклеточный кальций. / СОЖ. – 2001. – т.7. - №1. – с. 10-15.
7. Болдырев А.А. Регуляция активности мембранных ферментов. / СОЖ. – 1997. - №6. - 21-27.
8. Барбье М. Введение в химическую экологию / Пер. с франц. М.: Мир, 1978. - 230 с.
9. Гусев Н.Б. Внутриклеточные Са-связывающие белки. / СОЖ. – 1998. - №5. – с.2-9.
10. Грузина В.Д. Коммуникативные сигналы бактерии
11. Ellermeier, E.C. Hobbs, J.E.Gonzalez-Pastor, R. Losick. A Three-Protein Signaling Pathway Governing Immunity to a Bacterial Cannibalism Toxin // Cell. 2006. 124, p. 549–559.
12. Кулинский В.И. Передача и трансдукция гормонального сигнала в разные части клетки. / СОЖ. – 1997. - № 8. – с.14-19.
13. Филлипов П.П. Как внешние сигналы передаются внутрь клетки. / СОЖ. – 1998. - №3. – с. 28-34. Фаллер Д.М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. – М.: Изд-во БИНОМ, 2006. – 256 с.
14. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 446 с.
15. Hancock J.N. Cell Signalling. –Second Ed. – Oxford.: University Press, 2005. – 296 p.
16. Helmreich E.J.M. The Biochemistry of Cell Signalling. – Oxford.: University Press, 2012. – 328 p.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.2. Программа дисциплины «Клеточные технологии в биологии и медицине»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Клеточные технологии в биологии и медицине».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Клеточные технологии в биологии и медицине».

Цель дисциплины «Клеточные технологии в биологии и медицине» – знакомство студентов с методами применения клеточных технологий в современной науке и их применение в различных областях медицины. Дисциплина рассчитана на освоение как необходимых теоретических, так и практических компетенций в данной сфере, с акцентом на выработку практических навыков работы с культурами клеток животного происхождения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных	ПК-4.1: Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2: Выполняет стандартные операции на	Знать: основные нормативные документы в области клеточных технологий; значение биомедицинских клеточных и ткане-инженерных продуктов

биологических работ	высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК 4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	для замещения тканей и органов, структур организма (искусственные органы); молекулярные механизмы регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации; значение клеточных технологий в современных научных исследованиях; суть современных и рутинных методов клеточных технологий,
ПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии ПК-6. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований ПК-6.3 Использует современные образовательные и информационные технологии для получения новых математических и естественнонаучных знаний	особенности воздействия внешних факторов на перепрограммирование, дифференцировку и трансдифференцировку клеток. Уметь: использовать нормативно-правовые документы в области клеточных технологий для решения этических и деонтологических вопросов; прогнозировать последствия применения биомедицинских клеточных и тканеинженерных продуктов при лечении различных заболеваний; оценивать возможную направленность развития патологических процессов и их коррекцию в зависимости от характера молекулярных и клеточных нарушений; осуществлять выбор адекватной методики исследования, культивирования и хранения клеточных культур, организовывать работы по соответствующей тематике; давать оценку состояния различных клеточных

		культур. Владеть: способами использования клеточных технологий при лечении различных заболеваний, способами применения наиболее распространенных биомедицинских клеточных и ткане-инженерных продуктов для заместительной терапии. способами применения перепрограммирования клеток, их дифференцировки и трансдифференцировки с целью терапевтического клонирования, современными навыками, необходимыми для проведения научных исследований: реферирования; информационного поиска; работы со справочной литературой; базовыми технологиями преобразования информации.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Клеточные технологии в биологии и медицине» представляет собой дисциплину Б1.В.ДВ.01.03.02 части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в клеточную, генную и генно-клеточную терапию	Введение в клеточную, генную и генноклеточную терапию. Молекулярно-генетическая организация вирусов, про- и эукариотических клеток. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма
2	Культивируемые клетки как основа клеточных технологий..	Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблемы контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах
3	Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий..	Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма. 180 ФЗ «О биомедицинских клеточных продуктах»
4	Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма. Гибридная	Классификация и биомедицинские свойства стволовых клеток Молекулярные механизмы регуляции

	технология.	процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации. Моноклональные антитела. Культивируемые клетки в качестве тест систем. Понятие химеризма
5	Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности. Клеточные технологии в терапии различных патологий	Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности. Клеточные технологии в косметологии, ортопедии, комбустиологии, эндокринологии, нейродегенеративных заболеваниях и др. Клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов.. Клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечнососудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение в клеточную, генную и генноклеточную терапию. Молекулярно-генетическая организация вирусов, про- и эукариотических клеток. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма

Тема 2. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблемы контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах.

Тема 3. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма. 180 ФЗ «О биомедицинских клеточных продуктах»

Тема 4. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма. Гибридная технология Классификация и биомедицинские свойства стволовых клеток Молекулярные механизмы регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации. Моноклональные антитела. Культивируемые клетки в качестве тест систем. Понятие химеризма

Тема 5 Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности. Клеточные технологии в косметологии, ортопедии, комбустиологии, эндокринологии, нейродегенеративных заболеваниях и др. Клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов.. Клеточные технологии в

терапии различных патологий: кожного покрова; сердечно-сосудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции

Рекомендуемая тематика *практических (семинарских)* занятий:

Тема 1: Поиск и анализ научной литературы по тематикам программы. Открытые базы данных.

Тема 2: Федеральный закон N 180-ФЗ "О биомедицинских клеточных продуктах". Понятие БМКП – их создание и использование в медицине.

Тема 3: Поиск и анализ доклинических и клинических исследований в области клеточной терапии.

Тема 4: Понятие биобанка, их создание и эволюция в России. Роль биобанка в создании биобезопасности страны. Банк стволовых клеток, банк сывороток, банк хранения генетического материала, криохранилище.

Тема 5: Биомедицинские и трансляционные исследования - отличия от фундаментальных исследований. Понятие междисциплинарных проектов.

Тема 6: Рынок БМКП, клеточных и генных технологий в России и за рубежом. Технический регламент работы в «чистых» помещениях. Организация мероприятий контроля качества. Методы изучения морфофункциональных характеристик клеточных культур. Утилизация биологических отходов.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Получение трехмерной эксплантной культуры дермы	Работа с лабораторными животными. Эвтаназия. Асептическое выделение фибробластов. Создание трехмерных эксплантных культур. Работа в культуральном стерильном боксе. Визуализация эксплантов в световом микроскопе.
2	Получение трехмерной эксплантной культуры брюшной аорты мыши.	Работа с лабораторными животными. Эвтаназия. Асептическое выделение брюшной аорты мыши. Создание трехмерных эксплантных культур. Работа в культуральном стерильном боксе. Визуализация эксплантов в световом микроскопе.
3	Выделение мультипотентных стромальных клеток из жировой ткани клеток.	Подготовка к работе стерильных асептических условиях. Работа с биоптатом жировой ткани в культуральном стерильном боксе. Подбор, приготовление, базовых, селективных, бессывороточных сред. Стерилизация сред. Выделение стромальных клеток методом ферментной дезагрегации. Визуальная оценка морфофункционального состояния культуры. Контроль контаминации.
4	Фенотипическая оценка первичных культур	Оценка экспрессии маркеров мультипотентных стромальных клеток методом проточной цитометрии

	клеток.	или иммуноцитохимии. Анализ полученных результатов.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работать с лекционным материалом, предусматривающим проработку конспектов лекций и учебной литературы по темам лекций.
2. Работать на практических занятиях, предусматривающих подготовку презентаций и докладов по тематикам лекционного материала.
3. Чтение и анализ научной литературы на русском и английском языке. Чтение статей, опубликованных в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, РИНЦ, Google Scholar по тематике лекционного материала.
4. Выполнение домашнего задания, предусматривающего разбор нормативно-правовой документации в области производства биомедицинских клеточных продуктов (БМКП), проектирования и сертификации чистых помещений для производства БМКП.
5. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение в клеточную, генную и генноклеточную терапию. Молекулярно-генетическая организация вирусов, про- и эукариотических клеток. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма Тема 2. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблемы контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах. Тема 3. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма. 180 ФЗ «О биомедицинских клеточных продуктах Тема 4. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма. Гибридная технология Классификация и биомедицинские свойства стволовых клеток Молекулярные механизмы регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации. Моноклональные антитела. Культивируемые клетки в качестве тест систем. Понятие химеризма Тема 5 Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине	ПК-4 ПК-6	Защита научного проекта на итоговом семинаре в виде презентации по выбранной теме.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
и научной деятельности. Клеточные технологии в косметологии, ортопедии, комбустиологии, эндокринологии, нейродегенеративных заболеваниях и др. Клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов.. Клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечно-сосудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции.		

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

30. Мезенхимальные стволовые клетки (МСК) открыты в 60-х годах прошло-го столетия

- а) А. Фриденштейном;
- б) А. Максимовым;
- г) Л. Корочкиным

31. Взрослые стволовые клетки:

- а) являются причиной некоторых типов рака;
- б) теряют жизнеспособность с увеличением возраста донора;
- в) обнаружены только в плодной ткани и пуповинной крови;
- г) могут быть использованы для создания целостного органа;
- д) имеют такую же антигенность, как и клетки донора;
- е) все верно;
- ж) ответы а), б), и д) верны

32. Трудности в использовании существующих в настоящее время эмбриональных клеточных линий в лечении заболеваний человека состоит в следующем:

- а) они могут дифференцироваться в неправильный тип ткани;
- б) они могут служить источником рака;
- в) они могут быть загрязнены при выращивании на клеточных линиях мыши;
- г) б и в - верно

33. В поддержании жизни высших организмов ключевую роль играет контроль

- а) пролиферации;
- б) дифференцировки;
- в) направленного движения клеток;

г) все верно

34. Клетки, используемые как в клеточной трансплантологии, так и в тканевой инженерии, могут быть:

а) аутогенными;

б) аллогенными;

в) ксеногенными

г) все верно

35. Гипотетическая способность стволовых клеток взрослого организма дифференцироваться в клетки нескольких направлений дифференцировки является:

а) пластичность;

б) персистенция;

г) пролиферация

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий.
2. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма
3. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблемы контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах
4. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий.
5. Биомедицинский клеточный продукт, общая характеристика
6. Вопросы, регулируемые 180 ФЗ «О биомедицинских клеточных продуктах»
7. Классификация и биомедицинские свойства стволовых клеток
8. Гибридная технология. Моноклональные антитела, применение.
9. CAR T-терапия CAR T-терапия область применения, перспективы
10. Дендритно клеточные вакцины, принцип получения, область применения, перспективы
11. «Хондросферы» принцип получения, область применения, перспективы
12. Культивируемые клетки в качестве тест систем.
13. Активированные Т-лимфоциты для терапии опухолевых заболеваний
14. Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности.
15. Клеточные технологии в ортопедии.
16. Клеточные технологии в терапии нейродегенеративных заболеваний
17. Клеточные технологии в косметологии, комбустиологии
18. Клеточные технологии в эндокринологии.
19. Механизмы обновления органов и тканей у животных и человека.
20. Физиологическая и репаративная регенерация органов и тканей.
21. Понятие о стволовых клетках - их строение, функции в организме и возможности использования в регенеративной медицине. История открытия, изучения и применения стволовых клеток в медицине.
22. Методы выделения и культивирования стволовых клеток. Банк стволовых клеток. Тотипотентность и плюрипотентность.

23. Клеточная терапия: трансплантация стволовых и прогениторных клеток. Источники стволовых клеток. Недостатки и преимущества аутогенной и аллогенной трансплантаций.
24. Тканевая инженерия. Современное состояние исследований, потенциальные области приложения в клинике и перспективы развития.
25. Трехмерные ткане- и биоинженерные конструкции с использованием природных биоматериалов.
26. Обновление клеток крови. Стромальная клетка костного мозга. Стволовая кроветворная клетка (СКК).
27. Стволовые клетки из крови пуповины. Способы получения СКК.
28. Тканеинженерные технологии. Проточные биореакторы и органы на чипе.
29. МикроРНК, внеклеточные везикулы, секретом.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение	<i>Включает</i>	хорошо		71-85

	знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Основы персонализированной медицины: медицина XXI века: омикс-технологии, новые знания, компетенции и инновации / К. К. Джайн, К. О. Шарипов. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020.
2. Медицинская нанобиотехнология [Текст] : учебник / П. Б. Курапов, Е.Ю. Бахтенко ; П. Б. Курапов, Е. Ю. Бахтенко ; под ред. В. П. Чехонина; РНИМУ им. Н. И. Пирогова. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2021. - 203 с.

Дополнительная литература

1. Биотехнология : учебник / под ред. Колодязной В. А. , Самотруевой М. А. Москва :ГЭОТАР-Медиа - 384 с. -2020.
2. Основы персонализированной и прецизионной медицины: учебник /под ред. С. В. Сучков. - 624 с. – Москва :ГЭОТАР-Медиа -2020.
3. Гончаров, А. Г. Теоретические основы клеточных технологий : Учебно-методическое пособие / А. Г. Гончаров, В. В. Шуплецова, Л. С. Литвинова. Том Часть 1. – Калининград : Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, 2023. – 95 с. – ISBN 9875997107901. – EDN JBWGVM.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по MBA
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана
 - ✓ <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434703.html>
 - ✓ www.educa.usma.ru
 - ✓ www.pulmonology.ru
 - ✓ www.antibiotic.ru
 - ✓ www.cardiosite.ru
 - ✓ www.gastrosite.ru

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные

специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Клеточные технологии в биологии и медицине» используются: аудитории № 231 «Учебная лаборатория иммунологии и молекулярной биологии»; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение.

В аудитории, помимо общелабораторного оборудования имеется;

1. Ламинарный боксы-5 шт
2. Инкубатор-CO2 MCO-15AC, Sanyo (Япония)
3. Научно-исследовательский инвертированный бинокулярный микроскоп «Олимпус»
4. Микроскопы (прямой бинокулярный) «Олимпус» 16 шт
5. Центрифуги напольная с охлаждением в комплекте с ротором-крестовиной-2шт
6. Центрифуга для центрифугирования малых объемов без охлаждения
7. Весы аналитические «Сарториус»
8. Система очистки воды
9. Мультимодальный микропланшетный ридер
10. Термошейкер ST-3 «Биосан»
11. Устройство для промывания микропланшет «WellWash 4 MK 2»
12. Мойка ультразвуковая
13. Проточный цитофлюориметр, производство компании «ACCURI»(США)
14. Дозаторы одноканальные HTL переменного объема 0,1-20-500-1000-10000 мкл серии Lab Mate Soft и другое лабораторное оборудование

В лаборатории организован культуральный блок.

4.3. Программа дисциплины «Методы исследования и морфо-функциональная оценка клеток»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Методы исследования и морфо-функциональная оценка клеток»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Методы исследования и морфо-функциональная оценка клеток»

Целью изучения дисциплины «Методы исследования и морфо-функциональная оценка клеток» является овладение обучающимися современным методами исследования морфологии, оценки жизнеспособности и функциональной активности клеток получаемых из тканей животного происхождения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: основные методы оценки состояния культуры клеток Уметь: оценивать состояние культуры клеток под инвертированным микроскопом.; Владеть: навыками оценки жизнеспособности и функциональной активности культуры животных клеток
ПК-5. Способен применять	ПК-5.1 Планирует отдельные стадии	Знать: основные

на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы ПК-5.2 Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5. Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	культуральные среды и криопротекторы используемые для криоконсервации животных клеток Уметь: проводить пробоподготовку клеточных культур к криоконсервации Владеть: навыками криоконсервации и разморозки целевых культур
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Знать: основные правила асептики и антисептики лабораторных помещений; оснащение лаборатории клеточных культур и технику безопасности при работе в культуральной комнате; основы культивирования и поддержания клеточных культур; принципы проведения экспериментальных работ на клеточных культурах. Уметь: создавать графический дизайн эксперимента с применением различных программ и осуществлять подбор методов исследования; использовать методы получения и ведения клеточных культур; подбирать экспериментальный подход при культивировании клеток; подготовить рабочее место, лабораторную посуду, инструменты, среды и растворы для проведения эксперимента; Владеть: навыками работы с разными типами клеток, используя различные методы культивирования; способами оценки жизнеспособности и функциональной активности клеток в культурах; навыками сбора научного материала и основными биоинформатическими

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы исследования и морфо-функциональная оценка клеток» представляет собой дисциплину Б1.В.ДВ.01.03.03 дисциплин модуля «Клеточные биотехнологии»

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема № 1 Методы изучения жизнеспособности клеток	Проточная цитометрия. Принцип метода. проточной цитометрии. Основные реактивы. Учет результатов в проточной цитометрии. Методы определения жизнеспособности клеток. Оценка жизнеспособности культуры клеток в тесте с трипановым синим. Оценка жизнеспособности культуры клеток по явлениям апоптоза. Методы исследования биоэлектрических явлений в клетке. Методы исследования физико-химических свойств клетки.и
2	Тема № 2 Иммуноферментный анализ функциональной активности клеточных культур	Иммуноферментный анализ. Принцип метода. Варианты постановки иммуноферментного анализа. Тест системы для иммуноферментного анализа. Учет результатов постановки ИФА. Продукция цитокинов как показатель функциональной активности клеточных культур.
3	Тема № 3	Физиологические и патофизиологические изменения в

	Физиологические основы криоконсервирования клеток	клетках при замораживании. Эффективность и объекты криоконсервации. Температурный режим. Криповреждения. Криопротекторы. Методы замораживания клеток. Размораживание клеток. Лабораторный контроль качества.
4	Тема № 4 Основные культуральные среды и криопротекторы используемые для криоконсервации животных клеток	Среды и реагенты для криоконсервации клеток. Криопротекторы,, классификация. Эндоцеллюлярные, экзоцеллюлярные протекторы, протекторы смешанного действия. Диметилсульфоксид(ДМСО). Скорость замораживания, значение. Криопакеты. Принципиальные технологические и организационные требования к проведению криоконсервации.
5	Тема № 5 Криоконсервация клеток и тканей	Общие принципы криоконсервации. Методические принципы криоконсервации.Основные этапы криосохранения. Подготовка культуры. Замораживание и хранение клеток. Оттаивание и удаление криопротектора. Рекультивирование клеток и их морфофункциональная оценка после криосохранения. Особенности криоконсервации тканей..

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1 Методы изучения жизнеспособности клеток

Тема № 2 Иммуноферментный анализ функциональной активности клеточных культур

Тема № 3 Физиологические основы криоконсервирования клеток

Тема № 4 Основные культуральные среды и криопротекторы используемые для криоконсервации животных клеток

Тема № 5 Криоконсервация клеток и тканей

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Проточная цитометрия. Принцип метода проточной цитометрии. Основные реактивы.
2. Учет результатов в проточной цитометрии. Методы определения жизнеспособности клеток.
3. Оценка жизнеспособности культуры клеток в тесте с трипановым синим.
4. Оценка жизнеспособности культуры клеток по явлениям апоптоза. Методы исследования биоэлектрических явлений в клетке.
5. Методы исследования физико-химических свойств клетки..

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема № 1 Методы изучения жизнеспособности клеток	Оценка жизнеспособности культуры ММСК в тесте с трипановым синим. Оценка апоптоза клеточной культуры методом проточной цитометрии
2	Тема № 2 Иммуноферментный анализ функциональной активности клеточных культур	Оценка функциональной активности клеточной культуры по продукции цитокинов.
3	Тема № 5 Криоконсервация клеток и тканей.	Криоконсервация и размораживание культуры ММСК

Требования к самостоятельной работе студентов:

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

1. Охарактеризуйте принципы сохранения клеток и тканей при сверхнизких температурах.
2. Охарактеризуйте основные программные замораживатели
3. Опишите методику криоконсервации клеточных культур и тканей
4. Опишите методику декриоконсервации клеточных культур и тканей
5. Опишите методику оценки жизнеспособности культуры клеток в тесте с трипановым синим.
6. Опишите, фазы и механизмы запуска апоптоза
7. Охарактеризуйте основные виды постановки иммуноферментного анализа.
8. Опишите методику оценки жизнеспособности клеток в тесте с трипановым синим.
9. Опишите принцип работы проточного цитофлюориметра.
10. Охарактеризуйте основные классы цитокинов.
11. Опишите основные механизмы и этапы апоптоза.
12. Опишите методику криоконсервации культуры мезенхимальных клеток.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку рефератов по следующим темам:

1. Животные линии клеток.
2. Методы культивирования клеток и тканей.
3. Первичные культуры.
4. Постоянные культуры.
5. Типы культуральных систем.
6. Способы увеличения продолжительности жизни культур.
7. Монослойные культуры.
8. Суспензионные культуры.
9. Клеточный цикл и цикл роста.
10. Методы определения жизнеспособности клеток.
11. Методы исследования физико-химических свойств клетки.
12. Апоптоз, фазы, механизмы запуска
13. Варианты постановки иммуноферментного анализа

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробного ознакомления студентов с подходами и методиками, применяемыми в аналитической химии, а также овладения навыками экспериментальной работы в иммунологической лаборатории, методами и средствами иммунологического исследования. При выполнении лабораторной работы необходимо придерживаться следующего плана действий:

1. Ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы.
2. Сдать допуск к выполнению работы (преподавателю или лаборанту).
3. Выполнить лабораторную работу, провести вычисление расчетных показателей
4. Оформить результаты работы в лабораторной тетради.
5. Защитить лабораторную работу.

Самостоятельная работа.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1 Методы изучения жизнеспособности клеток	ПК-4.2 ПК-5.3 ПК-6.1	Опрос, лабораторная работа
Тема № 2 Иммуноферментный анализ функциональной активности клеточных культур	ПК-4.3 ПК-5.2 ПК-6.2	Опрос, лабораторная работа
Тема № 3 Физиологические основы криоконсервирования клеток	ПК-4.1 ПК-5.2 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа
Тема № 4 Основные культуральные среды и криопротекторы используемые для криоконсервации животных клеток	ПК-4.2 ПК-5.3 ПК-4.2	Опрос, контрольная работа
Тема № 5 Криоконсервация клеток и тканей	ПК- 4.3 ПК-5.1 ПК-6.2	Опрос, контрольная работа, лабораторная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

В качестве тестового задания для студентов при освоении курса «Методы исследования и морфо-функциональная оценка клеток» используется оценка клеточности и жизнеспособности клеточных культур выделенных самостоятельно во время проведения лабораторных работ. Оценка проводится преподавателем вместе с группой обучающихся магистрантов. В качестве культур используются ММСК жировой ткани или мононуклеарные клетки крови.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Типы культуральных систем.
2. Способы увеличения продолжительности жизни культур.
3. Монослойные культуры. Суспензионные культуры.
4. Клеточный цикл и цикл роста.
5. Криоповреждения.
6. Криопротекторы.
7. Банки долговременного хранения медико-биологического материала.
8. Организация криохранилища.
9. Методы определения жизнеспособности клеток.
10. Методы исследования физико-химических свойств клетки.
11. Принцип метода проточной цитометрии.
12. Учет результатов в проточной цитометрии.
13. Непрямой ИФА.
14. «Сэндвич» – вариант ИФА для выявления антигенов.
15. Конкурентный ИФА.
16. Ингибиторный ИФА.
17. Учет результатов постановки ИФА
18. Методика криоконсервации и декриоконсервации клеточных культур и тканей
19. Оценка жизнеспособности культуры клеток в тесте с трипановым синим.
20. Апоптоз, фазы, механизмы запуска.
21. Классификация цитокинов.
22. Физиологические и патофизиологические изменения в клетках при замораживании.
23. Эффективность и объекты криоконсервации.
24. Методы замораживания клеток.
25. Методы размораживания клеток.
26. Лабораторный контроль качества
27. Среда и реагенты для криоконсервации клеток. Эндоцеллюлярные, экзоцеллюлярные протекторы, протекторы смешанного действия.
28. Скорость замораживания, значение.
29. Принципиальные технологические и организационные требования к проведению криоконсервации.
30. Общие принципы криоконсервации. Методические принципы криоконсервации.
31. Основные этапы криосохранения. Оттаивание и удаление криопротектора.
32. Рекультивирование клеток и их морфофункциональная оценка после криосохранения.
33. Физиологические и патофизиологические изменения в клетках при замораживании.
34. Эффективность и объекты криоконсервации.
35. Методы замораживания клеток.
36. Методы размораживания клеток.
37. Лабораторный контроль качества
38. Среда и реагенты для криоконсервации клеток.

39. Эндоцеллюлярные, экзоцеллюлярные протекторы, протекторы смешанного действия.
40. Скорость замораживания, значение.
41. Принципиальные технологические и организационные требования к проведению криоконсервации.
42. Общие принципы криоконсервации. Методические принципы криоконсервации.
43. Основные этапы криосохранения. Оттаивание и удаление криопротектора.
44. Рекультивирование клеток и их морфофункциональная оценка после криосохранения.
45. Особенности криоконсервации тканей.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно	хорошо		71-85

	деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Фрешни, Р. Я. Культура животных клеток: Практическое руководство / Фрешни Р.Я., - 4-е изд., испр. и доп. (эл.) - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 791 с.
2. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: учебник / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. - (Методы в биологии).

Дополнительная литература

1. Азаев М.Ш., Ильичева Т.Н., Бакулина Л.Ф. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 142 с.
2. Кассимерис Л., Лингаппа, В.Р., Плоппер Д. Кассимерис, Л. Клетки по Льюину / Кассимерис Л., Лингаппа В.Р., Плоппер Д., - 3-е изд., (эл.) - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 1059 с.2
3. Гончаров, А. Г. Теоретические основы клеточных технологий : Учебно-методическое пособие / А. Г. Гончаров, В. В. Шуплецова, Л. С. Литвинова. Том Часть 1. – Калининград : Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, 2023. – 95 с. – ISBN 9875997107901. – EDN JBWGVM.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
 - eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
 - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434703.html>
 - www.educa.usma.ru
 - www.pulmonology.ru
 - www.antibiotic.ru
 - www.bmj.com
 - www.cardiosite.ru
 - www.clinicalevidence.org
 - www.consilium-medicum.com
 - www.gastrosite.ru
 - www.gina.org
 - www.jama.org
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Иммунология» используются: аудитории 231 Высшей школы Живых систем «Учебная лаборатория иммунологии и молекулярной биологии»; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

В аудитории, помимо общелабораторного оборудования имеется;

1. Ламинарный боксы-5 шт
2. Инкубатор-CO₂ MCO-15AC, Sanyo (Япония)
3. Научно-исследовательский инвертированный бинокулярный микроскоп «Олимпус»
4. Микроскопы (прямой бинокулярный) «Олимпус» 16 шт
5. Центрифуги напольная с охлаждением в комплекте с ротором-крестовиной-2шт
6. Центрифуга для центрифугирования малых объемов без охлаждения
7. Весы аналитические «Сарториус»
8. Система очистки воды
9. Мультимодальный микропланшетный ридер
10. Термошейкер ST-3 «Биосан»
11. Устройство для промывания микропланшет «WellWash 4 MK 2»
12. Мойка ультразвуковая
13. Проточный цитофлюориметр, производство компании «ACCURI»(США)
14. Дозаторы одноканальные HTL переменного объема 0,1-20-500-1000-10000 мкл серии Lab Mate Soft и другое лабораторное оборудование

В лаборатории организован культуральный блок.

4.4. Программа дисциплины «Принципы и методы криохранения биологических материалов»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Принципы и методы криохранения биологических материалов»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств

- 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
- 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
- 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
- 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Наименование дисциплины: «Принципы и методы криохранения биологических материалов»

Цель изучения дисциплины: Целью изучения дисциплины «Принципы и методы криохранения биологических материалов» является овладение обучающимися теоретическими знаниями и современными методами, замораживания, размораживания и криохранения биологического материала разного типа.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: - основные российские и международные требования по замораживанию, размораживанию и криохранению биологического материала Уметь: - проводить замораживание, размораживание, криохранение биоматериала с учетом нормативных требований и стандартов Владеть: - н а в ы к а м и подготовки и валидации протоколов для выполнения

		замораживания, размораживания и криохранения биоматериала различного типа
ПК-5 Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-5.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы ПК-5.2 Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5. Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Знать: - основные методы и оборудование, используемые для замораживания, размораживания и криохранения биоматериала Уметь: - о с у щ е с т в л я т ь замораживание, размораживание и криохранение биоматериала различного типа Владеть: - н а в ы к а м и проведения оценки качества биоматериала
ПК-5 Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Знать: - о с н о в н ы е нормативные документы и стандарты, а также технику безопасности, касающиеся работы с оборудованием по хранению биообразцов; Уметь: - проводить замораживание, размораживание, криохранение

		биоматериала с учетом нормативных требований и стандартов Владеть: - навыками работы с оборудованием для хранения биологического материала

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Принципы и методы криосохранения биоматериала» представляет собой дисциплину Б1.В.ДВ.01.03.04 части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема №1. Введение в криобиологию. Концепция и факторы повреждений биологических образцов в результате их хранения.	<i>История и задачи криобиологии. Концепция, теории и факторы криоповреждений биообъектов. Значение фракций воды и</i>

		температурной стабилизации биополимеров, клеток и тканей. Образование внутриклеточного льда. Кробиохимия ферментов и ферментных систем. Низкотемпературные изменения плазматических мембран. Влияние скорости замораживания и размораживания на степень повреждения биологических образцов.
2	Тема № 2 Принципы замораживания и размораживания биологических образцов.	Замораживание биообъектов: механизмы и динамика процессов кристаллообразования. Кристаллообразование. Температура стеклования. Витрификация. Температура плавления. Переохлажденные жидкости. Условия замораживания и размораживания разных типов биологических образцов. Оборудование для замораживания и размораживания разных типов биологических образцов.
3	Тема №3 Криопротекторы и криоконсерванты	Типы криопротекторов. Криоконсерванты. Применение криопротекторов и криоконсервантов. Токсичность. Оборудование для размораживания и замораживания. Применение криопротекторов и криоконсервантов для разных типов образцов.
4	Тема № 4 Консервация органов и тканей	Условия консервации различных типов биологических образцов. Основы сублимационной консервации. Оборудование для криохранения. Контроль качества хранения.
5	Тема № 5 Практическое применение охлаждения и низких температур	Криохранение различных типов биообразцов (тканей, половых и соматических клеток, эмбрионов) для медицинских и научных целей. Хранение органов для трансплантации. Криотерапия. Криохирurgia. Лиофилизация.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1 Нормативные документы по работе и эксплуатации оборудования. Правила техники безопасности.

Тема № 2 Оборудование для хранения биологического материала при температуре выше 0°C.

Тема № 3 Оборудование для хранения биологического материала при низких температурах.

Тема № 4 Оборудование для хранения биологического материала при сверхнизких температурах.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. *Опишите задачи криобиологии*
2. *Опишите концепцию и факторы криповреждений биообъектов*
3. *Опишите механизм образования внутриклеточного льда*
4. *Охарактеризуйте низкотемпературные изменения плазматических мембран*
5. *Охарактеризуйте влияние скорости замораживания и размораживания на степень повреждения биологических образцов.*
6. *Охарактеризуйте механизм кристаллообразования*
7. *Опишите применение криопротекторов и криоконсервантов*
8. *Охарактеризуйте принцип сублимационной консервации*
9. *Охарактеризуйте криобиохимию ферментов и ферментных систем*
10. *Охарактеризуйте основные программные замораживатели*
11. *Охарактеризуйте принципы сохранения клеток и тканей при сверхнизких температурах.*
12. *Опишите методику криоконсервации клеточных культур и тканей*

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема № 2 Принципы замораживания и размораживания биологических образцов.	Методы и оборудование для замораживания и размораживания биологических образцов различных типов
2	Тема №3 Криопротекторы и криоконсерванты	Использование криопротекторов и криоконсервантов
3	Тема № 4 Консервация органов и тканей	Методы консервации органов и тканей
4	Тема № 5 Практическое применение охлаждения и низких температур	Практическое применение охлаждения и низких температур

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

1. Методы выделения нуклеиновых кислот
2. Методы выделения белков.
3. Подготовка FFPE препаратов.
4. Методы культивирования клеток и тканей.
5. Метод масс-спектрометрии.
6. Метод спектрофотометрии.
7. Метод гель-электрофореза
8. Метода флуориметрии.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема №1. Введение в криобиологию. Концепция и факторы повреждений биологических образцов в результате их хранения.	ПК-4.2 ПК-5.3 ПК-6,1-	Опрос, контрольная работа
Тема № 2 Принципы замораживания и размораживания биологических образцов.	ПК-4,3 ПК-5,2 ПК-6.2	Опрос, контрольная работа
Тема №3 Криопротекторы и криоконсерванты	ПК-4.1 ПК-5.2	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
	ПК—6.3	
Тема № 4 Консервация органов и тканей	ПК-4.2 ПК-5.3 ПК-4.2	Опрос, контрольная работа
Тема № 5 Практическое применение охлаждения и низких температур	ПК- 4.3 ПК-5.1 ПК-6.2	Опрос, контрольная работа, лабораторная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

В качестве тестового задания для магистров при освоении курса «Принципы и методы криохранения биологического материала» используются итоги лабораторной работы по выполнению замораживания, криохранения, размораживания, а также оценке качества образца плазмы или сыворотки крови человека. Оценка проводится преподавателем вместе с группой обучающихся магистрантов.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

- 1. История и задачи криобиологии.*
- 2. Концепция, теории и факторы криоповреждений биообъектов.*
- 3. Значение фракций воды и температурной стабилизации биополимеров, клеток и тканей.*
- 4. Механизм образования внутриклеточного льда.*
- 5. Криобиохимия ферментов и ферментных систем.*
- 6. Низкотемпературные изменения плазматических мембран.*
- 7. Влияние скорости замораживания и размораживания на степень повреждения биологических образцов.*
- 8. Замораживание биообъектов: механизмы и динамика процессов кристаллообразования.*
- 9. Механизм кристаллообразования.*
- 10. Механизм стеклования.*
- 11. Витрификация. Температура плавления. Сверхохлаждение.*
- 12. Условия замораживания и размораживания разных типов биологических образцов.*
- 13. Оборудование для замораживания и размораживания разных типов биологических образцов.*
- 14. Криопротекторы. Криоконсерванты.*
- 15. Применение криопротекторов и криоконсервантов.*
- 16. Токсичность криопротекторов и криоконсервантов.*
- 17. Оборудование для размораживания и замораживания.*
- 18. Применение криопротекторов и криоконсервантов для разных типов образцов.*
- 19. Условия консервации различных типов биологических образцов.*
- 20. Принцип сублимационной консервации.*
- 21. Оборудование для криохранения. Контроль качества хранения.*
- 22. Криохранение различных типов биообразцов (тканей, половых и соматических клеток, эмбрионов) для медицинских и научных целей.*

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрирова</i>	хорошо		71-85

		ть ими теоретически е положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируем ого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Биобанкирование. Национальное руководство / Анисимов С. В. , Ахмеров Т. М., Балановский О. П. и др.; Национальная ассоциация биобанков и специалистов по биобанкированию. – Москва : ООО «Издательство ТРИУМФ», 2022. – 308 с. – ISBN 978-5-93673-322-2.

Дополнительная литература

1. Тихомиров А. Основы криобиологии. 2014. LAP Lambert Academic Publishing. С. 365.
2. Биология клетки: учеб. пособие для вузов/ [А. Ф. Никитин [и др.] ; под ред. А. Ф. Никитина. - 2-е изд.. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015. - 166, [1] с.: ил., рис., табл.. - Библиогр.: с. 161. - Предм. указ.: с. 162-166. - ISBN 978-5-299-00648-3: 253.00.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Принципы и методы криохранения биологических материалов» в ауд. 231 Высшей школы Живых систем «Учебная лаборатория иммунологии и молекулярной биологии»; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение.

В аудитории, помимо общелабораторного оборудования имеется;

1. Ламинарный боксы-5 шт
2. Инкубатор-CO2 MCO-15AC, Sanyo (Япония)
3. Научно-исследовательский инвертированный бинокулярный микроскоп «Олимпус»
4. Микроскопы (прямой бинокулярный) «Олимпус» 16 шт
5. Центрифуги напольная с охлаждением в комплекте с ротором-крестовиной-2шт
6. Центрифуга для центрифугирования малых объемов без охлаждения
7. Весы аналитические «Сарториус»
8. Система очистки воды
9. Мультимодальный микропланшетный ридер
10. Термошейкер ST-3 «Биосан»
11. Устройство для промывания микропланшет «WellWash 4 MK 2»
12. Мойка ультразвуковая
13. Проточный цитофлюориметр, производство компании «ACCURI»(США)

14. Дозаторы одноканальные НТЛ переменного объема 0,1-20-500-1000-10000 мкл серии Lab Mate Soft и другое лабораторное оборудование
В лаборатории организован культуральный блок.
На НТП «Фабрика» БФУ им. И. Канта имеется азотная станция с криохранищем.

4.5. Программа дисциплины «Методы получения и процессирования клеток»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Методы получения и процессирования клеток»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
- 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
- 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
- 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
- 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Методы получения и процессирования клеток»

Целью изучения дисциплины «Методы получения и процессирования клеток» является овладение обучающимися современным методами выделения и процессирования клеток получаемых из тканей животного происхождения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине

ПК-4Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: основные методы выделения целевых клеток Уметь: применять полученные знания в области культуральных работ с животными клетками для постановки и проведения экспериментальной работы; Владеть: навыками ведения целевых культур животных клеток
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Знать: основные культуральные среды и ферменты используемые для работы с животными клетками Уметь: проводить ферментативную обработку тканей для выделения целевых клеток Владеть: методами пробоподготовки и криохранения образцов биологического материала

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы получения и процессирования клеток» представляет собой дисциплину Б1.В.ДВ.01.03.05 вариативной части блока дисциплин.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные

занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема № 1 Основное оборудование и реактивы для получения и процессирования клеток	Лабораторная посуда. Лабораторный пластик, требования. Дозаторы. Термостаты. CO ₂ -инкубаторы. Центрифуги. Холодильники и морозильные камеры. Микроскопы, виды Ламинарные шкафы, регламент обслуживания Весы. РН-метры. Химические реактивы, классы чистоты. Взвешивание и меры безопасности
2	Тема № 2 Культуральные среды и добавочные компоненты культуральных сред	Вода, требования, подготовка воды, классы чистоты. Сбалансированные солевые растворы. Буферные системы. Основные культуральные среды. Состав и область применения синтетических сред. Добавочные компоненты культуральных сред..
3	Тема № 3 Подготовка и стерилизация материала	Подготовка материала к стерилизации. Методы стерилизации материала. Стерилизация кипячением, сухим жаром, автоклавированием. Стерилизация УФ-облучением, этанолом, фильтрованием. Рентгеновским облучением, окиси азотом, озоном.
4	Тема № 4 Методы выделения клеток и клеточных ассоциаций из органов и тканей	Правила забора органов и тканей у животных Механическая диссоциация тканей методом пипетирования. Механическая диссоциация фрагментов тканей. Механическая диссоциация методом гомогенизации. Виды гомогенизаторов, особенности подбора метода гомогенизации. Механический соскоб клеток с поверхности культуры.
5	Тема № 5 Основные ферменты используемые для выделения клеток и клеточных ассоциаций из органов и тканей	Основные ферменты, используемые для ферментативной обработки клеток и тканей: Характеристика и особенности основных ферментов: трипсин, проназа, диспаза, коллагеназа, нейраминидаза. Комбинированные растворы ферментов. Выделение фрагментов ткани или органа с помощью комбинированного раствора коллагеназы и диспазы. Выделение клеток из культуры ткани с помощью раствора ЭДТА и трипсина.
6	Тема № 6 Методы разделения и очищения клеток получения гомогенных клеточных популяций.	Особенности выделения целевых культур клеток: костного мозга, жировой ткани, поджелудочной железы, селезенки, лимфоузлов, тимуса. Методы разделения и

	очищения клеток, получения гомогенных клеточных популяций. Иммуномагнитная сепарация клеток. Клеточный сортер. Фракционирование клеток в градиенте плотности фиколл-верографин.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1 Основное оборудование и реактивы для получения и процессирования клеток

Тема № 2 Культуральные среды и добавочные компоненты культуральных сред

Тема № 3 Подготовка и стерилизация материала

Тема № 4 Методы выделения клеток и клеточных ассоциаций из органов и тканей

Тема № 5 Основные ферменты, используемые для выделения клеток и клеточных ассоциаций из органов и тканей

Тема № 6 Методы разделения и очищения клеток получения гомогенных клеточных популяций.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

6. Особенности выделения целевых культур клеток: костного мозга, жировой ткани, поджелудочной железы, селезенки, лимфоузлов, тимуса.

7. Методы разделения и очищения клеток, получения гомогенных клеточных популяций.

8. Иммуномагнитная сепарация клеток.

9. Клеточный сортер.

10. Фракционирование клеток в градиенте плотности фиколл-верографин.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема № 1 Основное оборудование и реактивы для получения и процессирования клеток	Техника безопасности
2	Тема № 4 Методы выделения клеток и клеточных ассоциаций из органов и тканей	Выделение клеток ММСК из жировой ткани, ведение культуры, ведение культуры
3	Тема № 6 Методы разделения и очищения клеток получения гомогенных клеточных популяций.	Выделение моноклеарных клеток на градиенте плотности и фракционирование методом иммуномагнитной сепарации, ведение культуры

Требования к самостоятельной работе студентов:

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

1. Ламинарные шкафы, регламент обслуживания.
2. Химические реактивы, классы чистоты.
3. Классы чистоты воды. Буферные системы.
4. Антибиотики используемые в культуральных работах.

5. Механические и автоматизированные гомогенизаторы.
6. Ферменты используемые в культуральных работах.
7. Иммуномагнитная сепарация клеток.
8. Клеточный сортер.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку рефератов по следующим темам:

1. Выделение клеток из жировой ткани.
2. Методы выделения мононуклеарных клеток крови.
3. Основные ошибки при проведении культуральных работ и способы их устранения.
4. Характеристика трипсина для обработки тканей и клеток.
5. Характеристика проназы для обработки тканей и клеток.
6. Характеристика коллагеназы для обработки тканей и клеток.
7. Характеристика нейроминидазы для обработки тканей и клеток.
8. Адгезивные и суспензионные культуры клеток.
9. Антибиотики и антимикотики как компонент культуральной среды.
10. Смена культуральной среды в клеточной культуре.
11. Характеристики роста клеток в культуре.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробного ознакомления студентов с подходами и методиками, применяемыми в аналитической химии, а также овладения навыками экспериментальной работы в иммунологической лаборатории, методами и средствами иммунологического исследования. При выполнении лабораторной работы необходимо придерживаться следующего плана действий:

1. Ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы.

2. Сдать допуск к выполнению работы (преподавателю или лаборанту).
 3. Выполнить лабораторную работу, провести вычисление расчетных показателей
 4. Оформить результаты работы в лабораторной тетради.
 5. Защитить лабораторную работу.
- Самостоятельная работа.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1 Основное оборудование и реактивы для получения и процессирования клеток	ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа
Тема № 2 Культуральные среды и добавочные компоненты культуральных сред	ПК-4.1 ПК-4,3 ПК-6.2	Опрос, контрольная работа
Тема № 3 Подготовка и стерилизация материала	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа
Тема № 4 Методы выделения клеток и клеточных ассоциаций из органов и тканей	ПК-4.2 ПК-4.2 ПК-6.1	Опрос, контрольная работа
Тема № 5 Основные ферменты, используемые для выделения клеток и клеточных ассоциаций из органов и тканей	ПК- 4.3 ПК-6.2 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа, лабораторная работа
Тема № 6 Методы разделения и очищения клеток получения гомогенных клеточных популяций.	ПК-4.1 ПК-6.1	Опрос, контрольная работа, лабораторная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

В качестве тестового задания для студентов при освоении курса «Методы получения и процессирования клеток» используется оценка клеточности и жизнеспособности клеточных культур выделенных самостоятельно во время проведения лабораторных работ. Оценка проводится преподавателем вместе с группой обучающихся магистрантов.

В качестве культур используются ММСК жировой ткани или мононуклеарные клетки крови.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Структурная организация клеточной культуральной лаборатории.
2. Организация производственного процесса в клеточной лаборатории.
3. Организация рабочего места исследователя в ламинарном шкафу.
4. Методы асептики.
5. Создание стерильных условий для работы с клетками.
6. Посуда для культивирования клеток.
7. Посуда для криоконсервации клеток.
8. CO₂-инкубаторы, виды, основные характеристики.
9. Материалы для изготовления культуральной посуды.
10. Характеристика жидких сред для культивирования.
11. Твердые культуральные среды.
12. Среда для выделения и промывки клеток.
13. Режимы автоклавирования.
14. Режимы обработки сухим жаром.
15. Асептика и антисептика при культивировании клеток.
16. Дезинфицирующие средства.
17. Оборудование для подготовки воды в лаборатории клеточных культур.
18. Классы (типы) качества воды.
19. Основные солевые растворы, используемые в лаборатории клеточных культур.
20. Основной раствор Хенкса, основной раствор Эрла.
21. Оборудование для подготовки воды в лаборатории клеточных культур.
22. Классы (типы) качества воды. Сертификация лабораторий в соответствии с международными правилами.
23. Требования к условиям содержания разных видов лабораторных животных.
24. Требования к лабораторным животным в зависимости от целей эксперимента.
25. Требования к подготовке лабораторной посуде
26. Требования к утилизации биоматериалов.
27. Мытье и стерилизация лабораторной посуды.
28. Основные солевые растворы, используемые в лаборатории клеточных культур.
29. Основной раствор Хенкса, основной раствор Эрла.
30. Буферные системы. Состав и область применения синтетических сред.
31. Основные добавочные компоненты культуральных сред: альбумин, фибронектин, трансферин
32. Методология выделения клеток костного мозга, жировой ткани, селезенки, лимфоузлов, тимуса.
33. Ошибки при культивировании клеток и пути их устранения
34. Методика фракционирования клеток крови в градиенте плотности.
35. Методика иммуномагнитная сепарация клеток для получения целевых клеток.
36. Принцип работы проточного цитофлюориметра (Клеточного сортера).
37. Подготовка материала к стерилизации.
38. Методы стерилизации материала.
39. Стерилизация кипячением, сухим жаром, автоклавированием, УФ-облучением, этанолом, фильтрованием, рентгеновским облучением, окиси азотом, озоном.
40. Виды и особенности стерилизации химическими веществами
41. Выделение клеток из жировой ткани.
42. Методы выделения мононуклеарных клеток крови.
43. Основные ошибки при проведении культуральных работ и способы их устранения.
44. Характеристика трипсина для обработки тканей и клеток.

45. Характеристика проназы для обработки тканей и клеток.
46. Характеристика коллагеназы для обработки тканей и клеток.
47. Характеристика нейроминидазы для обработки тканей и клеток.
48. Антибиотики и антимикотики как компонент культуральной среды.
49. Смена культуральной среды в клеточной культуре.
50. Характеристики роста клеток в культуре.
51. Адгезивные и суспензионные культуры клеток.
52. Структура и организация работы лаборатории клеточных технологий.
53. Виды биоматериалов и способы их получения.
54. Требования к утилизации биоматериалов

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать,</i>	хорошо		71-85

	профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Фрешни, Р. Я.

Культура животных клеток: Практическое руководство / Фрешни Р.Я., - 4-е изд., испр. и доп. (эл.) - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 791 с.

2. Уилсон К., Уолкер Дж.

Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: учебник / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. - (Методы в биологии).

Дополнительная литература

1. Азаев М.Ш., Ильичева Т.Н., Бакулина Л.Ф. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 142 с.

2. Кассимерис Л., Лингаппа, В.Р., Плоппер Д. Кассимерис, Л. Клетки по Льюину / Кассимерис Л., Лингаппа В.Р., Плоппер Д., - 3-е изд., (эл.) - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 1059 с.2

3. Гончаров, А. Г. Теоретические основы клеточных технологий : Учебно-методическое пособие / А. Г. Гончаров, В. В. Шуплецова, Л. С. Литвинова. Том Часть 1. – Калининград : Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, 2023. – 95 с. – ISBN 9875997107901. – EDN JBWGVM.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Иммунология» используются: аудитории 231 Высшей школы Живых систем «Учебная лаборатория иммунологии и молекулярной биологии»; занятия проводятся с применением компьютера

и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

В аудитории, помимо общелабораторного оборудования имеется;

1. Ламинарный боксы-5 шт
 2. Инкубатор-CO2 MCO-15AC, Sanyo (Япония)
 3. Научно-исследовательский инвертированный бинокулярный микроскоп «Олимпус»
 4. Микроскопы (прямой бинокулярный) «Олимпус» 16 шт
 5. Центрифуги напольная с охлаждением в комплекте с ротором-крестовиной-2шт
 6. Центрифуга для центрифугирования малых объемов без охлаждения
 7. Весы аналитические «Сарториус»
 8. Система очистки воды
 9. Мультимодальный микропланшетный ридер
 10. Термошейкер ST-3 «Биосан»
 11. Устройство для промывания микропланшет «WellWash 4 MK 2»
 12. Мойка ультразвуковая
 13. Проточный цитофлюориметр, производство компании «ACCURI»(США)
 14. Дозаторы одноканальные HTL переменного объема 0,1-20-500-1000-10000 мкл серии Lab Mate Soft и другое лабораторное оборудование
- В лаборатории организован культуральный блок.

4.6. Программа дисциплины «Правовые основы обращения биомедицинских клеточных продуктов»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Правовые основы обращения биомедицинских клеточных продуктов».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Правовые основы обращения биомедицинских клеточных продуктов»

Цель изучения дисциплины: Целью изучения дисциплины «Правовые основы обращения биомедицинских клеточных продуктов» является сформировать обучающимися нравственно-правовую культуру основываясь на правилах профессиональной этики, а также международных и российских правовых аспектах медицинского законодательства и регулирования научной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: - основные положения о понятии, сущности и функциях биоэтики; нравственные аспекты деятельности представителей отдельных биологических профессий и их специфику деятельности Уметь: - самостоятельно анализировать и оценивать социальную ситуацию в России, ориентируясь в действующих нормативно-правовых актах Владеть: - навыками необходимыми для решения этически спорных ситуаций различного типа
ПК-6 Способен применять современные методы	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной	Знать:

обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	- методы и приемы философского анализа социально-этических проблем Уметь: - логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения в отношении нормативно-правовой базы научной деятельности Владеть: - культурой профессионального общения, используя философские и социогуманитарные знания для решения морально-правовых ситуаций

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Правовые основы обращения биомедицинских клеточных продуктов» представляет собой дисциплину части блока дисциплин Б1.В.ДВ.01.03.07 подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по

формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема № 1 Становление и развитие биоэтики. Основные понятия и принципы	<i>Биоэтика как этика жизни. Понятия этика, мораль, нравственность, профессиональная этика, медицинская этика, биомедицинская этика, этика научно-исследовательской деятельности. Цели и задачи биоэтики. История развития медицинской этики и биоэтики. Происхождение морали и нравственности. Специфические черты морали и нравственности. Категории этики. Теоретические основы современной биоэтики. Междисциплинарный характер биоэтики. Основные принципы биомедицинской этики и способы применения их в биомедицинских исследованиях в сфере биобанкирования биологического материала.</i>
2	Тема № 2 Специфика профессиональной этики и нравственная ответственность в научно-исследовательской деятельности	<i>Понятие и предмет профессиональной этики. Методологические проблемы профессиональной этики. Специфика нравственных проблем научно-исследовательской деятельности. Структура профессиональной этики. Нравственный конфликт в научно-исследовательской сфере. Специфика медицинской морали. Принципы и правила биомедицинской этики.</i>

3	Тема № 3 Проблемные ситуации современной научно-исследовательской деятельности	<i>Этические проблемы отдельных научно-исследовательских областей в эпоху новых технологий. Проблема жизни и смерти. Право человека на смерть. Этические проблемы биобанкирования биологического материала. Морально-этические проблемы медицинской и лабораторной генетике. Этические проблемы генной инженерии. Клонирование и его последствия со стороны этических норм. Этика в психиатрии и психотерапии. Овения лабораторных ошибок.</i>
4	Тема № 4 Этические и методологические аспекты различия клинической практики, научных исследований	<i>Международное нормативно-правовое регулирование клинической практики и научных исследований. Основные положения «Нюрнбергского кодекса». Добровольное осознанное согласие. Полная информация об исследовании. Сведение до минимума рисков. Отказ от участия в исследовании. Дееспособность. Основные положения «Хельсинкской декларации». Различия клинических и научных исследований. Научное обоснование исследований. Конфиденциальность результатов исследований. Контроль со стороны этического комитета. Интересы пациента превыше науки и общества. Основные положения Конвенции Совета Европы «О правах человека и биомедицине». Вмешательство в геном человека. Моральные требования к личности исследователя. Конфликты интересов и пути их разрешения в научно-исследовательской деятельности. Этика экспериментирования на животных. Моральные проблемы трансплантации органов и тканей. Этические вопросы репродукции человека..</i>

5	Тема № 5 Актуальная нормативно-правовая база регулирования научно-исследовательской и клинической деятельности на территории РФ и других государств	<i>Международные документы, обеспечивающие регулирование исследовательской деятельности на человеке. Нормы и принципы международного права. Федеральные конституционные и федеральные законы, нормативные акты. Конституция Российской Федерации. Основные права и обязанности врача, а также пациента на территории РФ. Юридические и этические документы, определяющие модель взаимоотношений между врачом и пациентом, врачом и врачом. Классификация информированных согласий. Структура информированного добровольного согласия. Этика медицинского риска. Ответственность медицинских работников и учреждений. Кодекс врачебной этики. Врачебные ошибки. Ятрогении. Обеспечение безопасности в медицинских учреждениях..</i>
6	Тема № 6 Принципы решения этических проблем в научно-исследовательской и клинической деятельности в РФ	<i>Причины возникновения конфликтных ситуаций в клинической и научно-исследовательской деятельности в РФ. Предотвращение и решение конфликтных ситуаций. Решение нестандартных морально-этических вопросов и конфликтов. Социально-этическая и нормативно-правовая ответственность за принятые решения. Защита человеческого достоинства. Честь врача и исследователя. Достоинство пациента. Сострадание и милосердие..</i>
7	Тема № 7 Функции экспертной этика. Основные направления работы биоэтических комитетов в РФ	<i>Этические комитеты и этическое консультирование. Основные функции и направления работы биоэтических комитетов. Биоэтическая экспертиза. Международные этические комитеты. Состояние м о р а л ь н о - п р а в о в о г о</i>

		регулирующая деятельность биоэтических комитетов.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

1. Международное нормативно-правовое регулирование клинической практики и научных исследований.
2. Основные положения «Нюрнбергского кодекса». Добровольное осознанное согласие. Полная информация об исследовании. Сведение до минимума рисков.
3. Отказ от участия в исследовании.
4. Дееспособность. Основные положения «Хельсинкской декларации».
5. Различия клинических и научных исследований.
6. Научное обоснование исследований. Конфиденциальность результатов исследований. Контроль со стороны этического комитета. Интересы пациента превыше науки и общества.
7. Основные положения Конвенции Совета Европы «О правах человека и биомедицине».

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1 Становление и развитие биоэтики. Основные понятия и принципы

Тема № 2 Специфика профессиональной этики и нравственная ответственность в научно-исследовательской деятельности

Тема № 3 Проблемные ситуации современной научно-исследовательской деятельности

Тема № 4 Этические и методологические аспекты различия клинической практики, научных исследований

Тема № 5 Актуальная нормативно-правовая база регулирования научно-исследовательской и клинической деятельности на территории РФ и других государств

Тема № 6 Принципы решения этических проблем в научно-исследовательской и клинической деятельности в РФ

Тема № 7 Функции экспертной этики. Основные направления работы биоэтических комитетов в РФ...

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1 Проблемные ситуации современной научно-исследовательской деятельности

2. *Этические и методологические аспекты различия клинической практики, научных исследований*

3. *Актуальная нормативно-правовая база регулирования научно-исследовательской и клинической деятельности на территории РФ и других государств*

4. *Принципы решения этических проблем в научно-исследовательской и клинической деятельности в РФ*

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

Например,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Введение в информационные технологии	Организация поиска и изучение нормативных документов в области информационных технологий в СПС «Консультант плюс»

Требования к самостоятельной работе студентов:

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

1. *Международное нормативно-правовое регулирование клинической практики и научных исследований.*
2. *Основные положения «Нюрнбергского кодекса».*
3. *Добровольное осознанное согласие. Полная информация об исследовании. Сведение до минимума рисков.*
4. *Отказ от участия в исследовании. Дееспособность. Основные положения «Хельсинкской декларации». Различия клинических и научных исследований.*
5. *Научное обоснование исследований.*
6. *Конфиденциальность результатов исследований.*
7. *Контроль со стороны этического комитета.*
8. *Интересы пациента превыше науки и общества. Основные положения Конвенции Совета Европы «О правах человека и биомедицине». Вмешательство в геном человека. Моральные требования к личности исследователя.*
9. *Конфликты интересов и пути их разрешения в научно-исследовательской деятельности.*
10. *Этика экспериментирования на животных.*
11. *Моральные проблемы трансплантации органов и тканей. Этические вопросы репродукции человека.*

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1 Становление и развитие биоэтики. Основные понятия и принципы	ПК-4.2 ПК-6.1	Опрос, контрольная работа
Тема № 2 Специфика профессиональной этики и нравственная ответственность в научно-исследовательской деятельности	ПК-4,3 ПК-6.2	Опрос, контрольная работа
Тема № 3 Проблемные ситуации современной научно-исследовательской деятельности	ПК-4.1 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 4 Этические и методологические аспекты различия клинической практики, научных исследований	ПК-4.2 ПК-4.2	Опрос, контрольная работа
Тема № 5 Актуальная нормативно-правовая база регулирования научно- исследовательской и клинической деятельности на территории РФ и других государств	ПК- 4.3 ПК-6.2	Опрос, контрольная работа
Тема № 6 Принципы решения этических проблем в научно-исследовательской и клинической деятельности в РФ	ПК-4.1 ПК-6.1	Опрос, контрольная работа
Тема № 7 Функции экспертной этика. Основные направления работы биоэтических комитетов в РФ...	ПК-4.1 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Подготовка рефератов по следующим темам:

Например,

Междисциплинарный характер биоэтики.

Нравственный конфликт в научно-исследовательской сфере.

Этические проблемы биобанкирования биологического материала.

Этика экспериментирования на животных.

Моральные проблемы трансплантации органов и тканей.

Этические вопросы репродукции человека.

Сострадание и милосердие.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Понятие биоэтика. Цели и основные задачи биоэтики
2. История развития медицинской этики и биоэтики

3. Специфические черты морали и нравственности
4. Основные принципы биомедицинской этики биобанкирования биологического материала
5. Понятие и предмет профессиональной этики
6. Структура профессиональной этики
7. Проблема жизни и смерти
8. Право человека на смерть
9. Морально-этические проблемы медицинской генетики
10. Морально-этические проблемы лабораторной генетики
11. Этические проблемы генной инженерии
12. Клонирование и его последствия со стороны этических норм
13. Основные положения «Нюрнбергского кодекса»
14. Основные положения «Хельсинской декларации»
15. Основные положения Конвенции Совета Европы «О правах человека и биомедицине»
16. Этические вопросы вмешательства в геном человека
17. Требования к личности исследователя
18. Этика экспериментирования на животных
19. Этические вопросы трансплантации органов и тканей
20. Этика в психиатрии
21. Конфликты интересов и пути решения в научно-практической деятельности
22. Регулирование исследовательской деятельности на человеке (международная практика)
23. Нормы и основные принципы международного права
24. Модели взаимоотношения (врач-пациент, врач-врач)
25. Структура информированного согласия
26. Причины возникновения конфликтных ситуаций в научно-исследовательской сфере
27. Основные подходы к решению нестандартных морально-этических конфликтов
28. Основные принципы защиты человеческого достоинства
- 29. Основные принципы защиты чести исследователя**
30. Основные принципы сострадания и милосердия
31. Характеристика этических комитетов
32. Основные функции биоэтических комитетов
33. Права пациента
34. Понятие медицинского риска
35. Врачебные ошибки и ятрогении
36. Этика клинических исследований

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретически</i>	хорошо		71-85

		е положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируем ого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Ушаков Е.В. Биоэтика: учебник и практикум для ВУЗов/Е.В.Ушаков.-М.: Издательство Юрайт, 2016.-306 с.

Дополнительная литература

1. Биоэтика : учебное пособие / С.В. Лихачев, С.Н. Жакова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2021. – 118 с ; 21 см. – Библиогр.: с.110-116. – 35 экз. – ISBN 978-5-94279-516-
2. Гончаров, А. Г. Теоретические основы клеточных технологий : Учебно-методическое пособие / А. Г. Гончаров, В. В. Шуплецова, Л. С. Литвинова. Том Часть 1. – Калининград : Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, 2023. – 95 с. – ISBN 9875997107901. – EDN JBWGVM.0
3. Научно-практический комментарий к Федеральному закону "О биомедицинских клеточных продуктах" (постатейный) / О. В. Белая, М. А. Вульф, А. Г. Гончаров [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Перспектив", 2021. – 336 с. – ISBN 978-5-392-32872-7. – EDN TKOOUG.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС

- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

5. Программа практики

Не предусмотрена.

6. Программа итоговой аттестации по модулю

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{\text{мод}} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \dots + k_n R_n + k_{\text{пр}} R_{\text{пр}} + R_{\text{кур}}}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{\text{пр}}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$ – оценка по модулю

$k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль

$k_{\text{пр}}$ – зачетные единицы по практике

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – оценки по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – оценка по практике

$R_{\text{кур}}$ – оценка по курсовой работе

В случае, если по дисциплине предусмотрен зачет без оценки, то за оценку по дисциплине принимается «5».

В случае, если по модулю применяется балльно-рейтинговая система, то

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – рейтинговые баллы студента по практике

$R_{\text{кур}}$ – рейтинговые баллы студента по курсовой работе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Нейробиология.Клеточные биотехнологии»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Фролов Андрей Александрович, д.б.н., профессор Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Название образовательного модуля
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Анализ омиксных технологий»
 - 4.2. Программа дисциплины «Омиксные технологии»
 - 4.3. Программа дисциплины «Метабономика»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

1.Название модуля: «Нейробиология.Клеточные биотехнологии»

2.Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития представления и необходимых компетенций в области постгеномных исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Способствовать пониманию о современном состоянии методических платформ постгеномных исследований
2. Формировать представление о современных методах геномных исследований
3. Способствовать формированию практических навыков в области омиксных технологий

2.2. Образовательные результаты выпускника

Модуль ставит своей целью подготовить специалистов с глубоким пониманием инструментальной базы постгеномных исследований, способностью использования знаний для технических решений и характера решаемых задач.

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения
ПК-4. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знать: основы инструментальной базы платформ постгеномных исследований Уметь: выбирать источники информации, осуществлять поиск информации и определять рациональные идеи для решения поставленных задач Владеть: терминологией и понятийным аппаратом, необходимым для постановки и выполнения практических задач, связанных с работой на аналитическом оборудовании
	ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции	
	ПК-4.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	
ПК-6. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной	ПК-6.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных)	Знать: методические основы анализа данных, полученных с помощью платформ постгеномных исследований Уметь: охарактеризовать этапы обработки массивов омиксных данных Владеть: терминологией и
	ПК-6.2. Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации	

и лабораторной биологической информации	ПК-6.3. Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	понятийным аппаратом, необходимым для разработки стратегии обработки данных и интерпретации результатов

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере применения омиксных технологий в нейробиологии и клеточной биотехнологии. Оно должно начинаться с внимательного ознакомления с рабочими программами дисциплин, обязательными компонентами которых являются: перечень тем, подлежащих усвоению; задания; списки учебных пособий и рекомендуемой литературы; списки контрольных вопросов, заданий.

При изучении дисциплин модуля необходимо последовательно переходить от дисциплины к дисциплине, от темы к теме, следуя внутренней логике, заложенной в программе дисциплины модуля. Только так можно достичь полного понимания материала, хорошей ориентации в специальной литературе, формирования собственной точки зрения и умений практического характера. Для более глубокого и эффективного освоения дисциплин рекомендуется предварительная подготовка к занятиям.

4. Программы дисциплин модуля

4.1. Программа дисциплины «Анализ омиксных технологий»

1. Наименование дисциплины «Анализ омиксных данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Анализ омиксных данных».

Цель изучения дисциплины: Формирование представление о подходах к обработке данных, полученных с помощью различных платформ постгеномных исследований (омиксных технологий), а также формирование навыков процессинга омиксных данных

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР. ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции. ПК-4.3.Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне.	Знать методические основы анализа данных, полученных с помощью платформ постгеномных исследований Уметь охарактеризовать этапы обработки массивов омиксных данных Владеть терминологией и понятийным аппаратом, необходимым для разработки стратегии обработки данных и интерпретации результатов
ПК-6. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2. Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3. Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анализ омиксных данных» представляет собой дисциплину модуля по выбору дополнительной квалификации части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
11	Обработка метаболомных данных	Разнообразие подходов к обработке метаболомных данных. Направленная и ненаправленная метаболомика. Работа с данными, полученными методами ненаправленной метаболомики. Процессинг и получение числовой матрицы интенсивностей. Программное обеспечение ANDIS и MSDial. Валидация матрицы интенсивностей. Постпроцессинг – статистическая обработка, программное обеспечение MetaboAnalyst. Подходы к обработке данных, полученных методами направленной метаболомики. Стандартизация с помощью внешней калибровки и метода добавления стандарта.
22	Обработка протеомных данных	Разнообразие подходов к анализу данных, полученных с помощью методов протеомики «сверху-вниз». Обзор методов анализа данных гелевой протеомики. Дифференциальный гель-электрофорез – особенности обработки данных. Обзор подходов к анализу данных, полученных с помощью безгелевой протеомики. Процессинг данных: программное обеспечение MaxQuant. Пост-процессинг – программное обеспечение Perseus. Представление данных анализа дифференциальной экспрессии. Функциональная аннотация.
33	Обработка транскриптомных	Разнообразие подходов к анализу данных,

	данных	полученных с помощью методов транскриптомики. Технологии направленного анализа транскриптов – их роль как предшественников транскриптомного подхода как методов валидации. Интерпретация данных, полученных методами SAGE и CAGE. Интерпретация данных полученных методом микроарраев – процессирование изображений. Данные полученные методами РНК-сек, разнообразие таких методов. Подходы к анализу РНК-сек. Совмещение с референсным геномом. Количественный анализ и интерпретация паттернов дифференциальной экспрессии

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Разнообразие подходов к обработке метаболомных данных. Направленная и ненаправленная метаболомика.

Тема 2: Работа с данными, полученными методами ненаправленной метаболомики.

Процессинг и получение числовой матрицы интенсивностей.

Тема 3: Програмное обеспечение ANDIS и MSDial.

Тема 4: Валидация матрицы интенсивностей.

Тема 5: Постпроцессинг – статистическая обработка, программное обеспечение MetaboAnalyst.

Тема 6: Подходы к обработке данных, полученных методами направленной метаболомики. Стандартизация с помощью внешней калибровки и метода добавления стандарта.

Тема 7: Разнообразие подходов к анализу данных, полученных с помощью методов протеомики «сверху-вниз».

Тема 8: Обзор методов анализа данных гелевой протеомики. Дифференциальный гель-электрофорез – особенности обработки данных.

Тема 9: Обзор подходов к анализу данных, полученных с помощью безгелевой протеомики. Процессинг данных: программное обеспечение MaxQuant.

Тема 10: Пост-процессинг – программное обеспечение Perseus.

Тема 11: Представление данных анализа дифференциальной экспрессии.

Тема 12: Функциональная аннотация.

Тема 13: Разнообразие подходов к анализу данных, полученных с помощью методов транскриптомики. Технологии направленного анализа транскриптов

Тема 14: Интерпретация данных, полученных методами SAGE и CAGE.

Тема 15: Интерпретация данных полученных методом микроарраев – процессирование изображений.

Тема 16: Подходы к анализу РНК-сек. Совмещение с референсным геномом. Количественный анализ и интерпретация паттернов дифференциальной экспрессии

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

Например,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
11	Анализ метаболомных данных	Выполнение конкретной практической задачи по анализу метаболома – 8 ч

22	Анализ протеомных данных	Выполнение конкретной практической задачи по анализу протеома – 8ч
33	Анализ транскриптомных данных	Выполнение конкретной практической задачи по анализу транскриптома – 8 ч

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим блокам тем: Анализ метаболомных данных (подходы к анализу данных полученных методами направленной и ненаправленной метаболомики, Анализ протеомных данных (процессинг и пост-процессинг больших массивов данных), Анализ транскриптомных данных (методы РНК-сек и подходы к их валидации)

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Обработка метаболомных данных	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа
Обработка протеомных данных	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа
Обработка транскриптомных данных	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

1. В чем принципиальное отличие в обработки данных, полученных с помощью направленных и ненаправленных омиксных подходов?
2. Какова область применения квадрупольных масс-спектрометров в метаболомике?
3. В чем преимущества и недостатки квадруполь-времяпролетного масс-анализатора по сравнению с приборами, основанными на орбитальной ловушке?
4. Каковы этапы процессинга данных в ненаправленной метаболомике
5. Построение числовой матрицы интенсивностей сигналов метаболитов
6. Разнообразие программного обеспечения, используемого для процессинга данных
7. По построенной матрице провести статистический анализ с целью выявить различия между исследуемыми группами.
8. Какие методы мультивариантной статистики используются в метаболомике и для чего?
9. Анализ результатов метаболитического профайлинга экстрактов лекарственных растений
10. Анализ результатов метаболитического профилирования сахаров в экстрактах семян гороха

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Разнообразие подходов к обработке метаболомных данных. Направленная и ненаправленная метаболомика.
2. Работа с данными, полученными методами ненаправленной метаболомики. Процессинг и получение числовой матрицы интенсивностей.
3. Программное обеспечение ANDIS и MSDial.

4. Валидация матрицы интенсивностей.
5. Постпроцессинг – статистическая обработка, программное обеспечение MetaboAnalyst.
6. Подходы к обработке данных, полученных методами направленной метаболомики. Стандартизация с помощью внешней калибровки и метода добавления стандарта.
7. Разнообразие подходов к анализу данных, полученных с помощью методов протеомики «сверху-вниз».
8. Обзор методов анализа данных гелевой протеомики. Дифференциальный гель-электрофорез – особенности обработки данных.
9. Обзор подходов к анализу данных, полученных с помощью безгелевой протеомики. Процессинг данных: программное обеспечение MaxQuant.
10. Пост-процессинг – программное обеспечение Perseus.
11. Представление данных анализа дифференциальной экспрессии.
12. Функциональная аннотация.
13. Разнообразие подходов к анализу данных, полученных с помощью методов транскриптомики. Технологии направленного анализа транскриптов
14. Интерпретация данных, полученных методами SAGE и CAGE.
15. Интерпретация данных полученных методом микроарраев – процессирование изображений.
16. Подходы к анализу РНК-сек. Совмещение с референсным геномом. Количественный анализ и интерпретация паттернов дифференциальной экспрессии

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из	хорошо		71-85

	профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Jiaqian Wu. Transcriptomics and Gene Regulation (Translational Bioinformatics, 9). 1st ed. 2016 Springer
2. С.Н. Нарыжный. Введение в протеомику. Пособие для студентов и аспирантов. 2020. Гатчина Ленинградской обл.: Изд-во НИЦ «Курчатовский институт» –ПИЯФ, 2020. – 6
3. Р. А. Сабирава, Д.М. Азизова, Д.Х. Турсунов. Метабомика: Анализ биохимического ответа живых систем вчера, сегодня, завтра. 2019 Buxoro davlat tibbiyot instituti

Дополнительная литература

1. В.Б. Брюхин, Е.В. Андрусенко. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГЕНЕТИКА И ГЕНОМИКА. 2021. Издательство университета ИТМО. Санкт-Петербург

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.2. Программа дисциплины «Омиксные технологии»

1. Наименование дисциплины «Омиксные технологии».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

- 9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
- 10.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
- 12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Омиксные технологии».

Цель изучения дисциплины: Формирование представлений о современном состоянии методологических платформ постгеномных исследований (омиксных технологий) на уровне понятийного аппарата, технических решений и характера решаемых задач

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать основы инструментальной базы платформ постгеномных исследований Уметь выбирать источники информации, осуществлять поиск информации и определять рациональные идеи для решения поставленных задач Владеть терминологией и понятийным аппаратом, необходимым для постановки и выполнения практических задач, связанных с работой на аналитическом оборудовании
ПК-6. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2. Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3. Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Знать методические основы анализа данных, полученных с помощью платформ постгеномных исследований Уметь охарактеризовать этапы обработки массивов омиксных данных Владеть терминологией и понятийным аппаратом, необходимым для разработки стратегии обработки данных и интерпретации результатов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Омиксные технологии» представляет собой дисциплину модуля по выбору дополнительной квалификации части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной

внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
11	Омиксные технологии - введение	Общее представление об омиксных технологиях как методологических платформах функциональной геномики. Разнообразие омиксных технологий. Основная терминология
22	Феномика	Основной терминологический аппарат и задачи, решаемые феномикой. Параметры физиологического фенотипа. Концепция высокоэффективного фенотипирования. Основные феномные платформы. Основные направления развития феномики. Принципы, лежащие в основе процессинга феномных данных
33	Транскриптомика	Основной терминологический аппарат и задачи, решаемые транскриптомикой. Теоретические основы транскриптомного подхода. Методы пробоподготовки. Технология микроэреэев. Технология RNAseq для высокоэффективного секвенирования. Инструментальные решения. Подходы к процессингу и обработке транскриптомных данных. Валидация результатов транскриптомики – метод количественной ПЦР в реальном времени
44	Протеомика	Основной терминологический аппарат и задачи, решаемые протеомикой. Top-down и bottom-up протеомика. Гелевый и безгелевый подходы в bottom-up протеомике. Основные направления развития гелевых и безгелевых подходов. Дизайн протеомного эксперимента. Инструментальные решения. Идентификация белков – поиск в базах данных последовательностей. Количественная

		протеомика. Направленный и ненаправленный подходы.
55	Метабономика	Основной терминологический аппарат. и задачи, решаемые метабономикой. Направленный и ненаправленный подходы в метабономике. Дизайн метаболомного эксперимента. методы пробоподготовки. Инструментальные решения. Основные подходы к процессингу и обработке метаболомных данных.
66	Мультиомиксный подход	Понятие о мультиомиксном подходе и пути его реализации на практике. Основные современные направления развития мультиомиксной стратегии.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Омиксные технологии - введение.

Тема 2: Феномика – основная терминология и принципы. Концепция высокоэффективного фенотипирования.

Тема 3: Основные феномные платформы. Подходы к процессингу феномных данных

Тема 4: Транскриптомика - теоретические основы транскриптомного подхода и методы пробоподготовки

Тема 5: Получение и процессинг транскриптомных данных

Тема 6: Протеомика – основная терминология и принципы. Top down и bottom up подходы. Гелевая и негелевая стратегия

Тема 7: Протеомика – основные инструментальные платформы. Получение протеомных данных. Поисковая протеомика – поиск в базах данных последовательностей

Тема 8: Количественная протеомика. Направленный и ненаправленный подходы

Тема 9: Метабономика - основная терминология и принципы. Направленный и ненаправленный подходы в метабономике

Тема 10: Дизайн метаболомного эксперимента, пробоподготовка и анализ

Тема 11: Основные подходы к процессингу и обработке метаболомных данных

Тема 12: Мультиомиксный анализ

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
11	Подготовка биологического материала	Сбор, заморозка, измельчение и взвешивание образцов - 2 ч
22	Транскриптомика	Подготовка образцов для высокоэффективного секвенирования - 4 ч
33	Валидация результатов транскриптомного анализа	Постановка количественного ПЦР в реальном времени- 8 ч
44	Протеомика	Подготовка образцов для протеомного анализа – 10 ч

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим блокам тем: Транскриптомика - Теоретические основы транскриптомного подхода. Методы пробоподготовки. Технология RNAseq для высокоэффективного секвенирования. Валидация результатов транскриптомики – метод количественной ПЦР в реальном времени. Протеомика - Top-down и bottom-up протеомика. Гелевый и безгелевый подходы в bottom-up протеомике. Основные направления развития гелевых и безгелевых подходов. Дизайн протеомного эксперимента. Инструментальные решения.

Выполнение домашнего задания в рамках задач лабораторных работ 3 и 4.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Феномика и транскриптомика	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа
Протеомика и метаболомика	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа
Транскриптомный анализ	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Отчет
Протеомный анализ	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Отчет

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

11. Какие основные феномные платформы существуют в настоящее время
12. Каковы требования к масс-спектрометрическому оборудованию, используемому для ненаправленной метаболомики
13. Методы стандартизации в направленной метаболомике
14. Проект: поиск метаболитических маркеров устойчивости растений гороха к засухе
15. Каковы преимущества и недостатки гелевого подхода протеомики bottom up
16. Как преодолевается чувствительность нанопоточной ВЭЖХ с МС детекцией электрораспылением к детергентам?
17. В чем преимущество использование стандартизации методом добавления стандарта по сравнению со стандартизацией по внешней калибровке?
18. Протеомный анализ семян пшеницы
19. Для чего необходимо обогащение мРНК в транскриптомном рабочем процессе
20. Каковы преимущества техники RNA-seq по сравнению с подходом Microarray

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Омиксные технологии - введение.
2. Феномика – основная терминология и принципы.
3. Концепция высокоэффективного фенотипирования.
4. Основные феномные платформы.
5. Подходы к процессингу феномных данных
6. Транскриптомика - теоретические основы транскриптомного подхода
7. Методы пробоподготовки в транскриптомике
8. Получение и процессинг транскриптомных данных

9. Протеомика – основная терминология и принципы.
10. Top down и bottom up подходы. Гелевая и негелевая стратегия
11. Протеомика – основные инструментальные платформы.
12. Получение протеомных данных. Поисковая протеомика – поиск в базах данных последовательностей
13. Количественная протеомика.
14. Направленный и ненаправленный подходы в протеомике
15. Метаболомика - основная терминология и принципы.
16. Направленный и ненаправленный подходы в метаболомике
17. Дизайн метаболомного эксперимента, пробоподготовка и анализ
18. Основные подходы к процессингу и обработке метаболомных данных
19. Мультиомиксный анализ

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятель	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику</i>	хорошо		71-85

	ности и инициативы	применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Демидчик В.В. и др. Феномика растений: фундаментальные основы, программно-аппаратные платформы и методы машинного обучения. Российский журнал физиологии растений. 2020. Том 67, номер 3, стр. 227-245
2. Нарыжный С.Н. Введение в протеомику. Пособие для студентов и аспирантов. 2020. Гатчина Ленинградской обл.: Изд-во НИЦ «Курчатовский институт» –ПИЯФ, 2020. – 6
3. Р. А. Сабирова, Д.М. Азизова, Д.Х. Турсунов. Метабомика: Анализ биохимического ответа живых систем вчера, сегодня, завтра. 2019 Вухого dcvlav tibbiyot instituti

Дополнительная литература

1. Брюхин В.Б., Андрусенко Е.В. Функциональная генетика и геномика. 2021. Издательство университета ИТМО. Санкт-Петербург

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.3. Программа дисциплины «Метабономика»

1. Наименование дисциплины «Метабономика».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Метабономика».

Цель изучения дисциплины: Формирование представлений о современном состоянии метабономики как одной из основных методологических платформ пост-геномных исследований на уровне понятийного аппарата, технических решений, характера решаемых задач и базовых протоколов пробоподготовки, получения и обработки данных

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать основы инструментальной базы метабоминых исследований Уметь выбирать источники информации, осуществлять поиск информации и определять рациональные идеи для решения поставленных задач Владеть терминологией и понятийным аппаратом, необходимым для постановки и выполнения конкретных практических задач при постановке метабоминого эксперимента
ПК-6. Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2. Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3. Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Знать методические основы анализа метабоминых данных, полученных с помощью хромато-масс-спектрометрии Уметь охарактеризовать этапы обработки массивов метабоминых данных Владеть терминологией и понятийным аппаратом, необходимым для разработки стратегии обработки метабоминых данных и интерпретации результатов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метабономика» представляет собой дисциплину модуля по выбору дополнительной квалификации части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной

аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
11	Методологические основы метаболомики – хроматографические методы	Метаболомика – основные понятия и термины. Хроматография. Теоретические основы хроматографического процесса. Подходы к классификации хроматографических процессов. Жидкостная хроматография. Хроматография низкого, высокого и сверхвысокого давления. Сверхкритическая флуидная хроматография. Тонкослойная хроматография. Газовая хроматография.
42	Методологические основы метаболомики – спектроскопические методы	Оптическая спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия. Флуоресцентная спектроскопия. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.
53	Методологические основы метаболомики – масс-спектрометрические методы	Масс-спектрометрия – основные термины и понятия. Источники ионизации. Разнообразие механизмов ионизации. Масс-анализаторы. Разнообразие и классификация масс-анализаторов, соответствующие механизмы разделения ионов по соотношению массы к заряду. Гибридные масс-спектрометры
54	Планирование и постановка метаболомного эксперимента, сбор материала и пробоподготовка	Планирование протеомного эксперимента. Техники сбора и фиксации материала. Методы пробоподготовки, используемые в метаболомике. Химическая дериватизация аналитов разнообразие методов химической дериватизации.
65	Получение метаболомных данных – хромато-масс-спектрометрические эксперименты	Дизайн хромато-масс-спектрометрического эксперимента (метода). Дизайн аналитической последовательности. Сохранение и конвертация данных.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Метаболомика – основные понятия и термины. Хроматография. Теоретические основы хроматографического процесса.

Тема 2: Подходы к классификации хроматографических процессов. Жидкостная хроматография. Хроматография низкого, высокого и сверхвысокого давления.

Тема 3: Разнообразие методов жидкостной хроматографии

Тема 4: Сверхкритическая флуидная хроматография. Тонкослойная хроматография. Газовая хроматография.

Тема 5: Методы спектроскопии в метаболомике

Тема 6: Масс-спектрометрические методы в метаболомике, Основные термины и понятия.

Тема 7: Источники ионизации. Разнообразие механизмов ионизации.

Тема 8: Масс-анализаторы, используемые в метаболомных исследованиях. Разнообразие и классификация масс-анализаторов, соответствующие механизмы разделения ионов по соотношению массы к заряду.

Тема 9: Гибридные масс-спектрометры и сложные масс-спектрометрические эксперименты

Тема 10: Планирование протеомного эксперимента. Техники сбора и фиксации материала.

Тема 11: Методы пробоподготовки, используемые в метаболомике. Химическая дериватизация аналитов разнообразие методов химической дериватизации

Тема 12: Дизайн хромато-масс-спектрометрического эксперимента (метода). Дизайн аналитической последовательности. Сохранение и конвертация данных.

Рекомендуемый перечень тем практических занятий (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
11	Подготовка биологического материала	Сбор, заморозка, измельчение и взвешивание образцов - 2 ч
22	Экстракция	Подготовка экстрактов для хромато-масс-спектрометрических исследований - 4 ч
33	Абсолютный количественный анализ - пробоподготовка	Приготовление образцов и растворов стандартов для стандартизации с помощью внешней калибровки и с помощью метода добавления стандарта – 6 ч
44	Абсолютный количественный анализ - вычисления	Расчет содержания целевых аналитов в экстрактах

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим блокам тем: Метаболомика – термины и понятия, хроматографические методы, спектроскопические методы, масс-спектрометрические методы, планирование метаболомного эксперимента, методы пробоподготовки и дериватизации в метаболомике.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Хроматографические методы в метаболомике	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа
Спектроскопические методы в метаболомике	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Масс-спектрометрические методы в метаболомике	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Опрос, контрольная работа
Абсолютный количественный анализ	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Отчет

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

1. Основные инструментальные платформы метаболомики
2. Что такое хроматографическое разрешение, от чего оно зависит и в чем могут заключаться причины размывания пиков
3. Разнообразие хроматографических методов анализа
4. Устройство оборудования для ВЭЖХ и УВЭЖХ
5. Какова область применения квадрупольных масс-спектрометров в метаболомике?
6. В чем преимущества и недостатки квадруполь-времяпролетного масс-анализатора по сравнению с приборами, основанными на орбитальной ловушке?
7. Каковы этапы процессинга данных в ненаправленной метаболомике
8. Какие методы мультивариантной статистики используются в метаболомике и для чего?
9. Метаболомный анализ экстрактов лекарственных растений
10. Анализ сахаров в экстрактах семян гороха

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

20. Омиксные технологии - введение.
21. Феномика – основная терминология и принципы.
22. Концепция высокоэффективного фенотипирования.
23. Основные феномные платформы.
24. Подходы к процессингу феномных данных
25. Транскриптомика - теоретические основы транскриптомного подхода
26. Методы пробоподготовки в транскриптомике
27. Получение и процессинг транскриптомных данных
28. Протеомика – основная терминология и принципы.
29. Top down и bottom up подходы. Гелевая и негелевая стратегия
30. Протеомика – основные инструментальные платформы.
31. Получение протеомных данных. Поисковая протеомика – поиск в базах данных последовательностей

32. Количественная протеомика.
33. Направленный и ненаправленный подходы в протеомике
34. Метаболомика - основная терминология и принципы.
35. Направленный и ненаправленный подходы в метаболомике
36. Дизайн метаболомного эксперимента, пробоподготовка и анализ
37. Основные подходы к процессингу и обработке метаболомных данных
38. Мультиомиксный анализ

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. 2019. Издательство МГУ, третье издание
2. Конюхов. В.Ю. Хроматография. 2021. Издательство Лань.

Дополнительная литература

1. Сабиров Р.А., Азизова Д.М., Турсунов Д.Х. Метабономика: Анализ биохимического ответа живых систем вчера, сегодня, завтра. 2019 Vuxoro dcvlav tibbiyot instituti
2. Сычев С.Н., Гаврилина В.А. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем. Учебное пособие 2020. 256 с. ISBN 978-5-8114-1377-5.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

5. Программа практики

«Не предусмотрена».

6. Программа итоговой аттестации по модулю

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{\text{мод}} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \dots + k_n R_n + k_{\text{пр}} R_{\text{пр}} + R_{\text{кур}}}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{\text{пр}}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$ – оценка по модулю

$k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль

$k_{\text{пр}}$ – зачетные единицы по практике

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – оценки по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – оценка по практике

$R_{\text{кур}}$ – оценка по курсовой работе

В случае, если по дисциплине предусмотрен зачет без оценки, то за оценку по дисциплине принимается «5».

В случае, если по модулю применяется балльно-рейтинговая система, то

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – рейтинговые баллы студента по практике

$R_{\text{кур}}$ – рейтинговые баллы студента по курсовой работе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Безопасность жизнедеятельности и основы военной подготовки»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Калининград
2026

Лист согласования

Составители:

Масленников П.В., к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»;
Судоплатов К.А., ст. преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»;
Винокурова Н.В., к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»;
Балыко С.В., капитан 1 ранга, к.п.н., начальник военного учебного центра БФУ им. И.Канта;
Кужелев А.А., капитан 1 ранга, к.т.н., начальник учебной части - заместитель начальника
военного учебного центра БФУ им. И.Канта;
Бурдилов А.И., к.п.н., подполковник запаса, доцент ОНК «Институт образования и
гуманитарных наук».

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

1. Название образовательного модуля
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - Программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»
 - Программа дисциплины «Основы военной подготовки»
5. Программа итоговой аттестации по модулю

1. Название модуля: «Безопасность жизнедеятельности и основы военной подготовки»

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Целью освоения модуля является формирование представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека, формирование навыков безопасного поведения в повседневной жизни и в экстремальных условиях, формирование способности и готовности к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2.2. Образовательные результаты

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК.1.15. Оценивает факторы риска и степень потенциальной опасности чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности УК.1.16. Применяет методы защиты в чрезвычайных ситуациях, навыки военной подготовки в условиях военных конфликтов в интересах Родины УК.1.17. Формирует культуру безопасного и ответственного поведения.	Знать: ~ поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), современных средств поражения; ~ анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов; ~ правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»; ~ основные положения общевоинских уставов ВС РФ; ~ организацию внутреннего порядка в подразделении; ~ основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; ~ устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат; ~ предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений (мотострелкового отделения, взвода, роты); ~ основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя; ~ общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; ~ правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами; ~ тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; ~ назначение, номенклатуру и условные знаки

		топографических карт; основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны; основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы. Уметь: ~ проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; ~ эффективно применять средства защиты от негативных воздействий; ~ планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций; ~ правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ; ~ осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат; ~ оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; ~ выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты; ~ читать топографические карты различной номенклатуры; ~ давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества; ~ применять положения нормативно-правовых актов. Владеть: ~ методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; ~ методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий; ~ методами повышения стрессоустойчивости; ~ способами управления эмоциями в экстремальных ситуациях; ~ строевыми приемами на месте и в движении; ~ навыками управления строями взвода; ~ первичными навыками стрельбы из стрелкового оружия; ~ первичными навыками подготовки к ведению общевойскового боя; ~ навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты; ~ первичными навыками ориентирования на

		местности по карте и без карты; навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; навыками работы с нормативно-правовыми документами.

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей сфере профессиональной деятельности. Оно должно начинаться с внимательного ознакомления с рабочими программами дисциплин, обязательными компонентами которых являются: перечень тем, подлежащих усвоению; задания; списки учебных пособий и рекомендуемой литературы; списки контрольных вопросов, заданий.

При изучении дисциплин модуля необходимо последовательно переходить от дисциплины к дисциплине, от темы к теме, следуя внутренней логике, заложенной в программе дисциплины модуля. Только так можно достичь полного понимания материала, хорошей ориентации в специальной литературе, формирования собственной точки зрения и умений практического характера. Для более глубокого и эффективного освоения дисциплин рекомендуется предварительная подготовка к занятиям.

1. Наименование дисциплины: «Безопасность жизнедеятельности».

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека, формирование навыков безопасного поведения в повседневной жизни и в экстремальных условиях.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими результатами обучения:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектом типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК.1.15. Оценивает факторы риска и степень потенциальной опасности чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности УК.1.16. Применяет методы защиты в чрезвычайных ситуациях, навыки военной подготовки в условиях военных конфликтов в интересах Родины УК.1.17. Формирует культуру безопасного и ответственного поведения.	Знать: • поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), современных средств поражения; • анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов; • правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»; Уметь: • проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; • эффективно применять средства защиты от негативных воздействий; • планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Владеть: • методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; • методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий; • методами повышения стрессоустойчивости. Способами управления эмоциями в экстремальных ситуациях.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» представляет собой дисциплину обязательной части.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Тематика лекционных занятий

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. Основные понятия, термины и определения.	Цель и содержание дисциплины, ее основные задачи, место и роль в подготовке специалиста. Основные понятия. Понятие опасности. Структура и состав опасности. Процесс идентификации опасности. Различные классификации опасностей. Аксиома о потенциальной опасности деятельности человека. Принципы достижения безопасности. Методы анализа опасности. Количественная характеристика опасности. Риск. Степень риска. Основные виды риска. Индивидуальный риск. Коллективный риск. Технический риск. Экологический риск. Социальный риск. Кривая Фармера. Экономический риск. Потенциальный территориальный риск. Профессиональный риск. Оценка травматизма и профзаболеваний на производстве. Оценка экономических потерь предприятия. Показатель сокращения продолжительности жизни, методика определения. Концепция приемлемого риска и оценка безопасности профессиональной деятельности в РФ. Мотивированный и немотивированный риск. Методы определения риска. Управление риском. Анализ риска. Качественные методы анализа опасностей и риска.

		Проверочный лист. Предварительный анализ опасностей. Анализ видов и последствий отказов. Анализ опасности и работоспособности. Анализ ошибок персонала. Причинно-следственный анализ. Анализ «деревя отказов» или «деревя причин». Анализ «деревя событий» или «деревя последствий».
2	Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания.	Экологическая безопасность. Критерии оценки качества окружающей среды, экологическое нормирование. Классификация нормативов качества природной среды. Основные принципы нормирования ОС. Государственные природоохранные органы РФ. Общественные природоохранные организации. Структура и краткая характеристика. Законодательство по охране природной среды РФ. Структура и основные документы. Система государственных стандартов «Охрана природы». Структура и описание. Экологическое законодательство и нормативные документы в области охраны окружающего воздуха. Основная характеристика загрязнителей атмосферного воздуха. Токсическая доза. Виды дозы. Виды ПДК для воздуха. Эффект суммации ПДК. ПДЭН. ВДК (ОБУВ). Определение и краткая характеристика понятий. Основные загрязнители атмосферного воздуха: классификация с ссылкой на ГОСТ; ПДКсс и ПДКмр. Оценка выбросов ЗВ по ЮНЕП. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы. КИЗА. Оценка рассеивающей способности атмосферы. Экологический мониторинг. Цель, ступени и структура. (ЕГСЭМ) РФ. Примеры. Экологическая экспертиза. Законодательная и нормативная база. Принципы экологической экспертизы. Методы экологической экспертизы. Федеральные и региональные уровни. Общественная экологическая экспертиза. Ресурсные критерии оценки состояния поверхностных вод. Экологическое законодательство и нормативные документы в области водопользования, водосбережения и безопасности водных объектов. Нормирование качества воды. Классификация водоемов и ПДК. Методы комплексной оценки загрязненности поверхностных вод. Классы качества вод в зависимости от ИЗВ и индекса сапробности S. Гидрохимический метод комплексной оценки загрязнения вод: Ki Ni, Bi, Zc. Теория «биогеохимических провинций». Эндемические заболевания. Примеры. Общие и суммарные показатели качества вод, нормативные требования по качеству. Значение водного фактора в распространении острых кишечных инфекций и инвазий. Болезнь легионеров. Санитарно-микробиологическая оценка качества вод. Методы и объекты индикации, их общая характеристика. Показатели санитарно-микробиологической чистоты вод по СанПиНу 2.1.4.1074-01. Мероприятия, направленные на сохранение гидроресурсов. Замкнутые водооборотные системы. Кратность использования воды в обороте. Аэробная биохимическая очистка-минерализация. Анаэробная биохимическая очистка. Технология и степень эффективности очистки. Основная характеристика земельных ресурсов. Состав и структура почвы (почвенные фазы и горизонты). Минеральный

		состав почвы. Полидисперсность почвы. Гигиеническое и эпидемиологическое значение почвы. Антагонизм почвенной микрофлоры. Санитарная охрана почвы. Коэффициент концентрации химического вещества (K_i). Суммарный показатель загрязнения (Z_c). Оценочная шкала опасности загрязнения почв. Утилизация твердых и жидких бытовых отходов как экологический пример.
3	Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные производственные факторы	Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы человека для защиты от негативных воздействий. Характеристика нервной системы. Условные и безусловные рефлексы. Анализаторы, их строение, функции. Функциональные характеристики и роль во взаимодействии с внешней средой. Вегетативная нервная система, роль в защитных реакциях. Критические периоды в развитии ее отделов и суточном режиме. Безопасность труда. Здоровье, определение. Виды здоровья. Профилактика нарушений состояния здоровья человека. Виды профилактики. Правовые и организационные основы производственной безопасности. Правовые и нормативно-методические документы по безопасности труда. Система государственных стандартов «Охрана труда». Структура и описание. Производственная среда. Классификация вредных и опасных производственных факторов в соответствии с ГОСТом 12.0.003-74. ПДУ вредного или опасного производственного фактора. Категории работ по интенсивности энергозатрат в соответствии с Р 2.2.2006–05. Динамический стереотип как фактор, определяющий функциональные возможности организма. Работоспособность. Определение физической работоспособности при помощи теста PWC170 (Physical working capacity). Общая физическая работоспособность. Относительная работоспособность. Оценка фактического состояния условий труда и классификация условий труда по степени вредности (Р 2.2.2006–05). Динамические и статические нагрузки. Методика расчета. Физиологические изменения в организме при физической и умственной нагрузке. Производственный травматизм. Причины производственного травматизма. Профессиональные заболевания. Острые и хронические профзаболевания, их характеристика и примеры. Аттестация рабочих мест по условиям труда. Рабочая зона. Рабочее место. Условия труда. Тяжесть труда. Напряжённость труда. Методика расчета. Опасные и вредные факторы производственной среды. АПФД. Общая характеристика и классификация АПФД. Аэрозоли дезинтеграции. Аэрозоли конденсации. Действие пыли на организм человека (классификация). Фиброгенность пыли. Нормирование и оценка степени воздействия АПФД. Классификация условий труда при профессиональном контакте с АПФД в соответствии с Р 2.2.2006-05. Принцип защиты временем при воздействии АПФД. Расчет допустимого стажа работы. Наиболее вредные характеристики пыли.

		Воздействие пыли на различные органы и ткани человека. Пневмокониозы. Токсико-пылевой бронхит. Бронхиальная астма. Профилактика пылевых заболеваний. Лечебно-профилактические мероприятия. Санитарно-технические мероприятия. СИЗ. УФ-излучение. Характеристика, классификация. Гигиеническое нормирование УФ в соответствии с СН № 4557-88 и МУ № 5046-89. Классификация условий труда по Р 2.2.2006-05. Биологическая оценка ультрафиолетового облучения. Бактерицидный и эритемный поток УФ. Виды доз облученности. Пороговая доза эритемной облученности: разовая и суточная. Биодоза. Производственные источники УФ. Биологическое действие УФ. Профилактические и защитные меры. СИЗ. ИК-излучение. Характеристика, классификация. Биологическое действие. Основой закон термодинамики и расчет радиационных потерь организма. Расчет теплового облучения работающего. Гигиеническое нормирование ИК в соответствии с СанПиНом 2.2.4.548-96. Категории работ (классификация по энергозатратам). Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Определение ТНС-индекса и классы условий труда по этому показателю. Принцип защиты временем и нормирование температуры воздуха на рабочем месте выше или ниже допустимых величин. Нормирование перепадов температур на рабочих местах в зависимости от категорий. СИЗ. Свет. Основные светотехнические характеристики и гигиенические требования по освещенности к рабочему месту. Нормирование освещенности по СНиП 23-05-95 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Классы условий труда в зависимости от дополнительных параметров световой среды. Разряды зрительных работ. Расчет естественного и искусственного освещения (метод светового потока). Основные зрительные функции. Механизм образования близорукости. Профилактика миопии. Действие электрического тока на организм человека. Классификация видов тока по действию на человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Анализ опасности поражения электрическим током в различных электрических сетях (задание). Критерии электробезопасности и нормативные документы. Напряжение шага и прикосновения. Средства защиты, применяемые в электроустановках. Зануление и заземление принципиальная разница двух методов. Организация безопасности эксплуатации электроустановок. Оказание первой медицинской помощи при поражении электрическим током. Шум. Гигиеническая классификация шума. Классификация шума по ГОСТ 12.1.029-80 и ГОСТ 12.1.003-83. Основные характеристики звуковых волн. Уровень громкости звука. Гигиеническое нормирование шума по ГОСТ 12.1.003-83 и СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Нормирование постоянного и непостоянного шума. Нормирование шума для

		ориентировочной оценки. Коррекция уровня звукового давления. Доза шума. Оценка источников шума (2 и более) одинаковых и разных по своему уровню. Количественная оценка тяжести и напряженности трудового процесса в зависимости от уровня шума. Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Категории тяжести трудового процесса по СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Переход от дБ к разам. Профилактика профзаболеваний. Инфразвук. Гигиеническая классификация и нормирование постоянного и непостоянного инфразвука по СН 2.2.4/2.18.583-96. ПДУ инфразвука. Биологическое действие. Профилактика. Ультразвук. Классификация и гигиеническое нормирование по СанПиН 2.2.4./2.1.8.582-96 и ГОСТ 12.1.001-89. Нормирование контактного ультразвука. Вегетативно-сенсорная полиневропатия. Биологическое действие. Профилактика профессиональных заболеваний. Электромагнитные волны. Источники электромагнитного излучения. Воздействие на организм человека. Нормирование электромагнитных полей. Напряженность ЭП и МП. Тепловой порог. Нормирование и профилактика профзаболеваний. Механические колебания. Виды вибраций и их воздействие на человека. Нормирование вибраций. Вибрационная болезнь. Профилактика. Лазерное излучение. Природа, источники и основные характеристики лазерного излучения, воздействие на организм человека и гигиеническое нормирование. Средства и методы защиты от лазерных излучений. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). Безопасность автоматизированных объектов. Системы автоматического контроля. Психологические факторы при работе с информационными системами.
4	Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом.	Общие сведения о чрезвычайных ситуациях, определение чрезвычайной ситуации, аварии, катастрофы, стихийного бедствия. Понятие аварийной и предаварийной ситуации, экстремальная ситуация, стадии чрезвычайной ситуации, классификация чрезвычайных ситуаций. Государственная концепция обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, разработка технических и организационных мероприятий, снижающих вероятность реализации поражающего потенциала современных технических систем. Подготовка объекта и обслуживающего персонала, служб МЧС и населения к действиям в условиях ЧС. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций: разработка плана ликвидации последствий ЧС, спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения: разведка очага поражения, локализация и тушение пожаров, розыск пострадавших, оказание пострадавшим первой помощи, санитарная обработка людей и техники, обеззараживание местности, неотложные аварийно-спасательные работы, спасательная техника и ее применение, определение материального ущерба, числа жертв и травм. Обучение персонала объекта и населения действиям в чрезвычайных ситуациях, психологическая подготовка персонала и населения к ЧС, структура МЧС Российской Федерации и их сил быстрого

		реагирования. Организация систем мониторинга, цели и задачи мониторинга, виды мониторинга, экологический мониторинг, глобальный, национальный, региональный мониторинг. Организация систем мониторинга в России, общегосударственная сеть наблюдения и контроля.
5	ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС.	Классификация ЧС по источнику происхождения и масштабу. Классификация природных опасностей. Геологические. Гидрологические. Метеорологические. Природные пожары. Инфекции. Наводнение, Половодье. Паводок, последствия. Классификация наводнений по признаку причин и по высоте подъема воды, ущерба и площади затопления. Защита и действие населения при угрозе и во время наводнения. Действия человека, оказавшегося в воде. Ураганы, бури, смерчи, их происхождение и последствия. Меры по обеспечению безопасности населения. Шкала Бофорта. Шкала перевода из баллов в м/с. Землетрясение. Основные параметры землетрясений, их последствия. Очаг, гипоцентр, эпицентр, эпицентральной зона (плейстосейстовая область). Изосейсты. Характеристики землетрясений: Энергия (Е), магнитуда (М), интенсивность (I), глубина гипоцентра (h). Шкала Рихтера. Шкала силы (интенсивности) землетрясений (Шкала MSK -64). Сейсмограммы. Фазы землетрясения, их отличия. Форшоки. Афтершоки. Правила безопасного поведения во время землетрясения. Обвалы, оползни и сели, их происхождение, последствия и предотвращение данных событий. Классификация и профилактические мероприятия. Действия населения при угрозе схода оползней, селей и обвалов. Лесные и торфяные пожары, их последствия и предотвращение. Классификация пожаров. Меры безопасности в зоне лесных и торфяных пожаров. Извержение вулканов. Классификация и основные поражающие факторы. Снежные лавины. Классификация. Действие человека при данных стихийных бедствиях. ЧС биолого-социального характера. Инфекционный процесс. Источник возбудителя инфекции. Эпидемический процесс. Эпидемический очаг инфекции. Эпидемия, пандемия. Старые. Новые и возвращающиеся инфекции, примеры. Механизм, факторы и основные пути передачи и проникновения возбудителя инфекции. Формы взаимодействия инфекционного агента с макроорганизмом. Острые и хронические формы. Реинфекция. Носительство инфекции. Субклиническая форма. Латентная форма. Медленная инфекция. Важнейшие свойства микроорганизмов, способных вызывать инфекционный процесс. Патогенность. Вирулентность. Адгезивность. Инвазивность. Токсигенность. Экзотоксины. Эндотоксины. Естественная классификация инфекционных болезней. Антропонозы и Зоонозы. Восприимчивый организм. Виды иммунитета. Естественный (специфический и неспецифический) и приобретенный.

		Иммунизация населения. Виды искусственного иммунитета.
6	ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС.	ЧС техногенного характера. Классификация. Аварии и катастрофы. Причины возникновения пожара в жилых и общественных зданиях. Меры пожарной безопасности в быту. Пожары и взрывы, их причины и возможные последствия. Горение. Возгорание. Воспламенение. Концентрационные пределы. Методы тушения пожаров. Огнегасительные вещества. Средства пожаротушения. Первичные, стационарные и передвижные. Зоны действия взрыва. Причины взрывов. Действие взрыва на человека (действие ударной волны). Правила безопасного поведения при пожаре и угрозе взрыва. ХОО. Аварии на ХОО. АХОВ. Физико-химические свойства АХОВ влияющие на характер поражения. Поражающее действие АХОВ и пути проникновения в организм. Классификация. Характеристики действия АХОВ: токсичность, дозы, токсодозы, концентрации. Клиническая классификация АХОВ. Развитие аварии при хранении АХОВ под давлением в виде жидкости. Зона химического заражения. Очаги поражения. Продолжительность заражения. Источники опасности при авариях на ХОО. Химическая обстановка и ее оценка. Задание метеоусловий. Количество АХОВ, обусловившее ЧС. Эквивалентное количество АХОВ. Коэффициенты, используемые при расчете эквивалентного количества АХОВ. Определение эквивалентного количества вещества в первичном облаке. Определение эквивалентного количества вещества во вторичном облаке и времени испарения. Расчет глубины зоны заражения при аварии на ХОО. Определение площади зоны заражения. Определение времени подхода зараженного воздуха к заданному объекту. Определение продолжительности заражения. Защитные мероприятия на химически опасных объектах. Средства индивидуальной защиты. Способы защиты от АХОВ. Медицинская помощь пострадавшим при авариях на ХОО. Свойства аммиака и хлора, учитываемые при оказании первой помощи. Способы и средства ликвидации последствий аварий на ХОО. Радиационная безопасность. Виды и основная характеристика ионизирующих излучений. Корпускулярное и электромагнитное излучение. Источники радиационной опасности, естественные и искусственные. Радиоактивный распад. Изотопы. Радионуклиды. Период полураспада. Эффективный период полураспада. Характеристики радиационного излучения. Активность радионуклидов, виды активности. Доза излучения. Виды доз. Общая характеристика. Мощность доз. Коллективная эффективная эквивалентная доза. Полная коллективная эффективная эквивалентная доза. Понятие «уровень радиации» и «уровень (плотность) загрязнения» радионуклидом. НРБ-99. Категории облучаемых лиц. Нормирование радиационной безопасности в случае радиационной аварии. Пределы доз (ПД). Гигиеническая оценка и классификация условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения. Максимальные

		потенциальные эффективные и эквивалентные дозы, их МПД. Допустимая мощность годовой потенциальной дозы (ДМПД). Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Радиационная защита. РОО и зоны безопасности. Международная шкала тяжести событий на АС. Аварии на РОО. Классификация аварий. Радиационная опасность аварии. Состав выброса и воздействие излучений по стадиям аварии (стадии РА). Состав защитных мероприятий при авариях на РОО. Заблаговременные и оперативные мероприятия РЗ. Зонирование территории при авариях на РОО. ЗРА и ЗРК. Типовые режимы радиационной защиты при авариях на АС. Зона радиационного загрязнения на ранней и промежуточной стадиях аварии (ЗРА). Зонирование внутри зоны отселения по степеням фактического загрязнения местности. Зонирование на восстановительной стадии аварии РОО. ЗРА и ЗРК. Зонирование ЗРА. Вмешательство и его принципы. Классификация противорадиационных укрытий. Классификация радиопротекторов. Типовые режимы радиационной защиты при авариях АЭС. Эвакуация населения, ее предназначение, порядок проведения мероприятий при эвакуации.
7	ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП.	Чрезвычайные ситуации военного времени. Ядерное оружие, его поражающие факторы, зоны разрушения, степени разрушения зданий, сооружений, технических и транспортных средств. Возникновение и развитие пожаров в городах и на объектах экономики. Зоны радиоактивного заражения при наземных ядерных взрывах, воздействие радиации и электромагнитного импульса на технические средства. Возможные поражения людей при ядерном взрыве. Планируемые спасательные и другие неотложные работы в зонах очага ядерного поражения. Химическое оружие. Классификация и токсикологические характеристики отравляющих веществ. Зоны заражения и очаги поражения. Обычные средства поражения, их характеристики, профилактика последствий применения обычных средств поражения. Биологическое оружие. Основные характеристики и защита населения при использовании данного типа оружия МП.
8	Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Структура	Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС. Функциональные подсистемы РСЧС. Уровни управления и состав органов по уровням. Координирующие органы, органы управления по делам ГО и ЧС, органы повседневного управления. Гражданская оборона, ее место в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты. Структура ГО в РФ. Задачи ГО, руководство ГО, органы управления ГО, силы ГО, гражданские организации ГО. Структура ГО на промышленном объекте. Планирование мероприятий по гражданской обороне на объектах. Организация защиты в мирное и военное время, способы

		защиты, защитные сооружения, их классификация. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия. Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях. Организация укрытия населения в чрезвычайных ситуациях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.
9	Управление безопасностью жизнедеятельности. Нормативно-техническая документация	Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Охрана окружающей среды. Нормативно-техническая документация по охране окружающей среды. Международное сотрудничество по охране окружающей среды. Мониторинг окружающей среды в РФ и за рубежом. Правила контроля состояния окружающей среды. Законодательство о труде. Законодательные акты директивных органов. Подзаконные акты по охране труда. Чрезвычайные ситуации в законах и подзаконных актах. Государственное управление в чрезвычайных ситуациях.
10	Безопасность на транспорте	Федеральный закон от 10.12.1995 N 196-ФЗ О безопасности дорожного движения. Обучение правилам безопасного поведения на автомобильных дорогах. Классификация видов опасностей на транспорте (наземный, железнодорожный, водный, воздушный транспорт). Причины опасных ситуаций на транспорте. Правила дорожного движения для: пешехода, пассажира, велосипедиста. Распознавание ситуаций криминогенного характера, ситуаций угрозы террористического акта на транспорте. Предупреждение возникновения сложных и опасных ситуаций. Оказание первой помощи (элементы первой помощи) при неотложных состояниях. Вызов экстренной службы. Помощь при дорожно-транспортном происшествии. Назначение правил дорожного движения, история их возникновения и развития. Общие правила движения пешеходов. Правило движения Юлия Цезаря в древнем Риме. Первые правила в России. Первые автомобильные правила во Франции. Международная конвенция по дорожному движению. Первые советские правила дорожного движения. Единые правила дорожного движения на территории СССР. Правила дорожного движения РФ. Ответственность за несоблюдение правил движения. ГИБДД — гарант обеспечения порядка и бесперебойного движения транспорта и пешеходов. Порядок движения пешеходов по улицам и дорогам. Организация движения организованных пеших колонн. Правила перехода улиц и дорог. Организация движения групп детей. Элементы улиц и дорог. Перекрестки и их виды. Правила пользования общественным транспортом. Правила перевозки детей на общественном и личном транспорте. Перевозка детей на грузовом транспорте. Посадка и высадка детей, поведение в транспортном средстве. Где запрещается перевозить детей? Способы регулирования дорожного движения. Назначение сигналов светофора для регулирования движения пешеходов и транспорта. Регулировщик — основной способ

		регулирования при заторах и неисправностях светофора. Дорожные знаки как один из способов регулирования дорожного движения. Дорожная разметка и ее характеристики. Виды дорожной разметки и ее назначение для регулирования движения транспорта и пешеходов. Горизонтальная разметка. Вертикальная разметка. Тормозной и остановочный путь автомобиля. Время реакции водителя, время реакции тормозов. Формула остановочного и тормозного пути. Зависимость тормозного и остановочного пути от состояния покрытия, тормозных систем, скорости движения и массы транспортного средства. Виды светофоров. Транспортные светофоры. Пешеходные светофоры. Порядок перехода и проезда улиц и дорог по сигналам транспортного и пешеходного светофоров. Назначение и виды транспортных средств. Механические и немеханические транспортные средства. Механические транспортные средства в экономике страны. Полуприцепы, прицепы и гужевые повозки. Велосипед и мопед. Специальный транспорт и особенности его движения. Применение специальных сигналов на транспортных средствах. Предупредительные сигналы, подаваемые водителями световыми приборами и рукой. Действия очевидцев дорожно-транспортных происшествий. Назначение и группы дорожных знаков. Предупреждающие знаки и их роль в регулировании движения транспорта и пешеходов, значение знаков приоритета. Запрещающие знаки. Предписывающие знаки и их характеристика. Информационно-указательные знаки и знаки сервиса. Предназначение знаков дополнительной информации (табличек). Причины дорожно-транспортных происшествий. Дорожно-транспортные происшествия: по вине пешеходов, водителей, велосипедистов, состояния дороги и погодных условий. Мероприятия, проводимые по их устранению. Назначение номерных, опознавательных и предупредительных знаков и надписей на транспортных средствах. Меры ответственности пешеходов и водителей за нарушение ПДД. Правила движения для велосипедиста, мотоциклиста. Обязанности водителя. Дополнительные требования к движению велосипедов, мопедов. Оказание первой помощи при дорожно-транспортных происшествиях. Правила перевозки травмированных.
11	Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	Оказание первой медицинской помощи утопающему. Искусственная вентиляция легких. Ушиб. Признаки ушиба. Растяжения. Признаки растяжения. Вывих. Признаки. Перелом. Виды переломов. Признаки. Наиболее частые осложнения переломов. Первая медицинская помощь при растяжениях, переломах и вывихах. Имобилизация и средства её достижения. Оказание первой медицинской помощи при термических и химических ожогах. Классификация ожогов. Оценка площади ожога. Ожоговая болезнь. Стадии. Ожоговый шок. Острая ожоговая токсемия, ожоговая септикотоксемия, реконвалесценция. Первая медицинская помощь при отравлении СДЯВ и ОВ.

		Классификация. Действие на организм человека. Первая медицинская помощь. Сердечно-сосудистая недостаточность – обморок, коллапс, шок. Оказание первой медицинской и доврачебной помощи. Кома. Первая медицинская и доврачебная помощь. Виды, классификация, диагностика и оказание первой помощи при кровотечениях. Кровопотеря. Наложение жгута. Раны. Правила и приемы наложения повязок. Первая медицинская помощь при отморожении. Физиологические изменения и признаки отморожения. Классификация поражений. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Классификация и виды ожогов. Электрические знаки. Электрический удар. Классификация. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током. Первая медицинская помощь при тепловом и солнечном ударах, признаки поражения. Понятие и определения здоровья. Общебиологическое здоровье. Популяционное. Индивидуальное. Факторы, влияющие на здоровье людей. Первичная, вторичная и третичная профилактика нарушений состояния здоровья. Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях. Норма психологического здоровья, психология риска, регуляция психологического состояния, психологическое воздействие на людей обстановки чрезвычайной ситуации, идентифицированные личности, психологический портрет, социально-психологические отклонения в чрезвычайных ситуациях, дезадаптированность личности, посттравматические расстройства

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения	Методы определения риска. Управление риском. Анализ риска. Качественные методы анализа опасностей и риска. Причинно-следственный анализ.
2	Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания	Основная характеристика земельных ресурсов. Состав и структура почвы (почвенные фазы и горизонты). Минеральный состав почвы. Гигиеническое и эпидемиологическое значение почвы. Санитарная охрана почвы. Оценочная шкала опасности загрязнения почв. Утилизация твердых и жидких бытовых отходов как экологический пример.
3	Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв.	Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Естественные системы человека для защиты от негативных воздействий. Характеристика

	факторы	нервной системы. Условные и безусловные рефлексы. Анализаторы, их строение, функции. Вегетативная нервная система, роль в защитных реакциях.
4	Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом	Организация систем мониторинга, цели и задачи мониторинга, виды мониторинга, экологический мониторинг, глобальный, национальный, региональный мониторинг. Организация систем мониторинга в России, общегосударственная сеть наблюдения и контроля.
5	Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	ЧС биолого-социального характера. Инфекционный процесс. Источник возбудителя инфекции. Эпидемический процесс. Эпидемический очаг инфекции. Эпидемия, пандемия. Старые. Новые и возвращающиеся инфекции, примеры. Механизм, факторы и основные пути передачи и проникновения возбудителя инфекции. Формы взаимодействия инфекционного агента с макроорганизмом.
6	Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	ЧС техногенного характера. Классификация. Аварии и катастрофы. Причины возникновения пожара в жилых и общественных зданиях. Меры пожарной безопасности в быту. Пожары и взрывы, их причины и возможные последствия. Горение. Возгорание. Воспламенение. Концентрационные пределы. Методы тушения пожаров.
7	Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП	Биологическое оружие. Основные характеристики и защита населения при использовании данного типа оружия.
8	Тема № 8. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи	Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС. Функциональные подсистемы РСЧС. Уровни управления и состав органов по уровням.
9	Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Противодействие терроризму и экстремизму.	Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Охрана окружающей среды. Нормативно-техническая документация по охране окружающей среды. Международное сотрудничество по охране окружающей среды. Мониторинг окружающей среды в РФ и за рубежом. Правила контроля состояния окружающей среды. Законодательство о труде. Противодействие терроризму и экстремизму.

10	Тема № 10. Безопасность на транспорте.	Федеральный закон от 10.12.1995 N 196-ФЗ О безопасности дорожного движения. Обучение правилам безопасного поведения на автомобильных дорогах. Классификация видов опасностей на транспорте (наземный, железнодорожный, водный, воздушный транспорт). Причины опасных ситуаций на транспорте. Правила дорожного движения для: пешехода, пассажира, велосипедиста. Распознавание ситуаций криминогенного характера, ситуаций угрозы террористического акта на транспорте. Предупреждение возникновения сложных и опасных ситуаций. Оказание первой помощи (элементы первой помощи) при неотложных состояниях. Вызов экстренной службы. Помощь при дорожно-транспортном происшествии.
11	Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях. Норма психологического здоровья, психология риска, регуляция психологического состояния, психологическое воздействие на людей обстановки чрезвычайной ситуации, идентификация личности, психологический портрет, социально-психологические отклонения в чрезвычайных ситуациях, дезадаптированность личности, посттравматические расстройства.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий

Чрезвычайные ситуации природного характера	
1	Наводнение. Половодье. Паводок, последствия. Классификация наводнений по признаку причин и по высоте подъема воды, ущербу и площади затопления. Защита и действие населения при угрозе и во время наводнения. Действия человека, оказавшегося в воде.
2	Землетрясения, основные параметры землетрясений, их последствия. Гипоцентр, эпицентр. Магнитуда. Энергия. Интенсивность. Глубина гипоцентра. Шкала MSK-64, шкала Рихтера. Правила безопасного поведения во время землетрясения.
3	Ураганы, бури, смерчи, тайфуны их происхождение и последствия. Меры по обеспечению безопасности населения. Шкала Бофорта. Цунами. Причины возникновения. Характеристика природного явления. Действие человека при данном стихийном бедствии.
4	Извержение вулканов. Снежные лавины. Обвалы, оползни и сели, их происхождение, последствия и предотвращение данных событий. Действия населения.
Чрезвычайные ситуации техногенного характера и защита от них характера	
5	Пожары, их причины и возможные последствия. Основные поражающие факторы. Горение. Возгорание. Воспламенение. Методы тушения пожаров. Классификация средств. Огнетушительные вещества. Средства пожаротушения. Классификация. Первичные, стационарные и передвижные.
6	Меры пожарной безопасности в быту. Поведение человека в данной ситуации. Первая медицинская и доврачебная помощь. Лесные и торфяные пожары, их последствия и предотвращение. Классификация пожаров. Меры безопасности в зоне лесных и торфяных пожаров.

7	Взрывы и их последствия. Зоны действия взрыва. Действие взрыва на человека (действие ударной волны) и здания. Концентрационные пределы. Правила безопасного поведения при угрозе взрыва. Поведение человека в данной ситуации. Первая медицинская и доврачебная помощь.
8	Химически опасные объекты производства, возможные последствия при авариях на химически опасных объектах, правила поведения. Хронические и острые интоксикации. Первая медицинская и доврачебная помощь при отравлении СДЯВ (сильнодействующими ядовитыми веществами) и ОВ (отравляющими веществами). Поведение человека в данной ситуации.
9	Аварии на радиационно-опасных объектах, возможные последствия облучения людей, ОЛБ (острая лучевая болезнь). Профилактика лучевых поражений. Первая медицинская и доврачебная помощь. Виды ионизирующих излучений, их основные характеристики. Правила поведения при радиационных авариях.
10	Транспортные аварии и их последствия. Безопасное поведение человека. Оказание первой медицинской помощи. Действие пассажиров при аварии на железнодорожном транспорте. Аварийные и опасные ситуации в метрополитене. Безопасное поведение человека. Оказание первой медицинской помощи.
11	Опасные и аварийные ситуации на воздушном и водном транспорте. Действие пассажиров. Оказание первой медицинской помощи.
Принципы обеспечения безопасности населения и территорий в ЧС мирного и военного времени	
12	Ядерное оружие, его боевые свойства и поражающие факторы. Классификация поражающих факторов ядерного взрыва и защита от их действия человека. Виды ядерных взрывов. След от радиоактивного облака. Зоны поражения. Средства индивидуальной и коллективной защиты.
13	Химическое оружие. Классификация по характеру токсического действия ОВ. Нервнопаралитические. Кожно-нарывные. Удушающие. Общеядовитые. Психохимические. Раздражающие. Классификация отравляющих веществ в зависимости от характера поражающего действия. Защита. Средства индивидуальной и коллективной защиты.
14	Бактериологическое оружие. Защита от поражающих факторов. Способы применения. Эвакуация населения при ЧС, ее предназначение, порядок проведения мероприятий при эвакуации.
15	Современные и обычные средства поражения и защита от них. Классификация. Осколочные. Фугасные. Кумулятивные. Зажигательные. Объемного взрыва. Высокоточное оружие. Разведывательно-ударные комплексы. Управляемые авиационные бомбы. Средства индивидуальной и коллективной защиты.
16	Организация инженерной защиты населения от поражающих факторов. Виды убежищ. Размещение и правила поведения людей в защитном сооружении. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). СИЗ кожи. Медицинские средства индивидуальной защиты. Аптечка индивидуальная АИ-2. Индивидуальные противохимические пакеты. Организация и проведение санитарной обработки людей.
Санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия в ЧС	
17	Иммунный статус человека. Органы иммунной системы. Понятия иммунная система и антигены. Вакцины, сыворотки. Иммунодефициты первичные и вторичные. Классификация. ВИЧ-инфекция как модель вторичного иммунодефицита. Профилактика СПИДа. Первая помощь.
18	Заболевания бронхолегочной системы (бронхит, плеврит, пневмония, рак легкого, пневмоторакс, пневмокониозы, эмфизема легких). Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания.

19	Туберкулез. Классификация. Клиническая характеристика. Вакцина БЦЖ Значение реакции Манту. Наблюдение и уход за больными.
20	Алкоголь и его влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика алкогольной зависимости. Курение и его влияние на здоровье курящего и окружающих (пассивное курение). Способы профилактики и отказа от курения.
21	Наркотические вещества и их влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика наркотической зависимости.
22	Функциональная анатомия органа зрения. Дальнозоркость и близорукость. Травмы глаза. Первая помощь. Профилактика заболеваний. Функциональная анатомия органа слуха. Основные нарушения. Профилактика.
23	Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кишечных инфекций. Холера. Брюшной тиф. Сальмонеллез. Ботулизм. Дизентерия. Полиомиелит. Болезнь Боткина. Профилактика и оказание первой медпомощи.
24	Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Грипп. Натуральная оспа. Эпидемический менингит. Эпидемический паротит (свинка). Энцефалиты вирусной этиологии. Профилактика и оказание первой медпомощи.
25	Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Воспаление легких (пневмония). Ангина. Скарлатина. Дифтерия. Корь. Коклюш. ОРВИ. Профилактика и оказание первой медпомощи.
26	Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кровяных инфекций. Сыпной тиф. Клещевой энцефалит, малярия. Профилактика и оказание первой медпомощи.
27	Детские инфекционные болезни. Корь и краснуха. Профилактика и оказание первой медпомощи. Профилактика и оказание первой медпомощи.
28	Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций наружных покровов. Бешенство. Столбняк. Сибирская язва. Ящур. Профилактика и оказание первой медпомощи.
Медицинская характеристика состояний, требующих оказания первой медицинской помощи, и методы оказания первой медицинской помощи	
29	Основные заболевания системы крови (анемия, лейкоз, лимфолейкоз, метгемоглобинемия). Первая помощь. Механизмы системы свертывания крови. Гемофилия. Первая помощь.
30	Раны. Виды ран. Повязка. Перевязка. Правила наложения и перевязки. Первая помощь при кровотечениях. Виды кровотечений. Методы остановки кровотечений. Наложение кровоостанавливающего жгута.
31	Сосудистая недостаточность. Обморок. Коллапс. Кома, виды комы. Атеросклероз. Вегетативно-сосудистая дистония. Артериальная гипертензия. Гипертонический криз. Диагностика. Характеристика и первая медицинская помощь при данных ситуациях.
32	Ишемическая болезнь сердца. Инфаркт миокарда. Стенокардия. Аритмия сердца. Диагностика. Ушибы сердца. Диагностика. Первая помощь. Терминальное состояние. Агония. Клиническая и биологическая смерть.
33	Тепловой удар. Солнечный удар. Термические ожоги и ожоговая болезнь. Первая медицинская и доврачебная помощь.
34	Поражение электрическим током. Первая медицинская и доврачебная помощь. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Классификация и виды ожогов. Электрические знаки. Электрический удар. Классификация. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.

35	Химические ожоги. Отморожение и общее замерзание. Первая медицинская и доврачебная помощь. Укусы ядовитых змей и насекомых. Первая медицинская и доврачебная помощь.
36	Острые и хронические отравления. Принципы оказания первой медицинской помощи при различных отравлениях.
37	Ушибы, растяжения и разрывы мягких тканей, переломы и вывихи. Первая медицинская и доврачебная помощь. Порядок наложения шины. Первая помощь. Инородные предметы в дыхательных путях. Острая дыхательная недостаточность. Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания. Оказание первой медицинской помощи при утоплении.
38	Понятие шока. Травматический шок. Фазы и степени шока. Первая медицинская и доврачебная помощь. Синдром длительного сдавливания. Клиническая картина. Первая медицинская и доврачебная помощь. Доврачебная реанимационная помощь. Искусственное дыхание. Непрямой массаж сердца. Методика. Прямой массаж сердца.
Чрезвычайные ситуации (ЧС) социального характера	
39	Массовые беспорядки их сущность и характер проявления. Город как среда повышенной опасности. Толпа, виды толпы. Паника. Массовые погромы. Массовые зрелища и праздники. Безопасность в толпе. Процесс воздействия субъекта социальной ЧС на Россию и ее регионы.
40	Чрезвычайные ситуации (ЧС) криминального характера и защита от них. Кража. Мошенничество. Правила поведения в случаях посягательства на жизнь и здоровье (нападение на улице, приставания пьяного, изнасилование, нападение в автомобиле, опасность во время ночной остановки). Предупреждение криминальных посягательств в отношении детей.
41	Необходимая самооборона в криминальных ситуациях (правовые основы самообороны, основные правила самообороны, средства самозащиты и их использование).
Сущность и содержание информационной безопасности	
42	Формы методы и способы обеспечения информационной безопасности. Основы защиты деловой информации и сведений, составляющих государственную и служебную коммерческую тайны. Методы и средства защиты электронной информации. Информационные технологии и здоровье. Сотовая радиотелефонная связь.
Экономическая безопасность социально-экономических систем	
43	Система обеспечения экономической безопасности личности. Государственная стратегия в сфере обеспечения экономической безопасности личности: сущность и комплекс мер по ее обеспечению. Основные направления обеспечения экономической безопасности личности: кредитование физических лиц, инвестирование, страхование человека и имущества, защита авторских прав, защита прав потребителей.
Биологические опасности	
44	Микроорганизмы. Виды патогенных микробов. Рост и размножение микроорганизмов. Бактериологическое нормирование. Грибы, растения и животные, представляющие опасность для человека.
Техногенные опасности	
45	Ионизирующие излучения (ИИ). Физика радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрические

	величины и единицы их измерений. Источники излучения. Измерение ИИ. Нормирование радиационной безопасности. Защита от излучений.
Экологические опасности	
46	Состояние среды обитания. Критерии оценки качества окружающей среды. Экологическое нормирование. Источники экологических опасностей (тяжелые металлы, пестициды, диоксины, соединения серы, фосфора и азота, фреоны). Воздух как фактор среды обитания. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА).
47	Вода как фактор среды обитания. Физиологическое и гигиеническое значение воды. Заболевания, связанные с изменением солевого и микроэлементного состояния воды. Вода как путь передачи инфекционных заболеваний. Влияние хозяйственно-бытовой и производственной деятельности человека и свойства природных вод. Показатели качества воды. Нормирование и нормативные акты в области охраны водной среды. Защита воды. Классификация водоемов и ПДК.
48	Государственные и общественные природоохранные организации. Стратегия экологического развития.
49	Почва как фактор среды обитания. Роль почвы в передаче инфекционных заболеваний. Процессы самоочищения почвы. Санитарная охрана почвы.
Органы системы МЧС России в системе органов исполнительной власти	
50	МЧС. Роль, место и задачи «Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (МЧС) в современных условиях. Общая организация МЧС РФ. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС, уровни управления и состав органов по уровням. Гражданская оборона (ГО), ее место в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты. Структура, состав и задачи ГО РФ. Государственная инспекция по маломерным судам (ГИМС). Главные задачи и структура ГИМС. Государственная противопожарная служба (ГПС). Главные задачи и структура.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Практические занятия проводятся в интерактивной форме или в виде семинаров, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе.

Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на семинар).

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для не допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм,

средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций (текущий контроль по дисциплине)
Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения	УК.1	Опрос, тестирование.
Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания	УК.1	Опрос, тестирование
Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы	УК.1	Опрос, тестирование
Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом	УК.1	Опрос, тестирование, реферат
Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	УК.1	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	УК.1	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП	УК.1	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 8. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи	УК.1	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Противодействие терроризму и экстремизму.	УК.1	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 10. Безопасность на транспорте.	УК.1	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 11. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	УК.1	Опрос, тестирование, защита реферата.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры тестовых задания для самоконтроля

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения

1. Интегральным показателем безопасности жизнедеятельности является...
 - 1) смертность людей;
 - 2) продолжительность жизни человека;
 - 3) уровень жизни человека;
 - 4) здоровье людей.
2. Безопасность - это
 - 1) состояние деятельности, при котором с определённой вероятностью исключено проявление опасности;
 - 2) присутствие чрезмерной опасности;
 - 3) защищённость человека от социальных опасностей;
 - 4) отсутствие военных действий.

Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания

1. Потенциальной опасностью называется возможность воздействия на человека _____ факторов.
 - 1) личностных
 - 2) производственных
 - 3) неблагоприятных или несовместимых с жизнью
 - 4) социальных
2. К непрогнозируемым внезапным относятся чрезвычайные ситуации _____ характера.
 - 1) политического;
 - 2) природного, техногенного;
 - 3) социального, экологического;
 - 4) индивидуального.

Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы

1. Вредный фактор – это фактор, воздействие которого на человека в определенных условиях вызывает:
 - 1) смерть;
 - 2) нарушения самочувствия;
 - 3) травму;
 - 4) снижение работоспособности или заболевание.
2. Вероятность реализации опасностей называется:
 - 1) аварией;
 - 2) риском;
 - 3) катастрофой;
 - 4) ущербом.

Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом

1. Безопасность жизнедеятельности – это...
 - 1) состояние защищённости национальных интересов;
 - 2) область научных знаний, изучающая опасности и способы защиты от них человека в любых условиях его обитания;
 - 3) этапы развития человека;
 - 4) расширения техносферы.
2. Опасность – это..
 - 1) любые явления, процессы, объекты, угрожающие жизни и здоровью человека;
 - 2) исключение нежелательных последствий;
 - 3) неотъемлемая отличительная черта деятельности человека;
 - 4) любые явления, вызывающие положительные эмоции.

Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС

1. Наука, изучающая землетрясения, называется ...
 - 1) Топографией;
 - 2) Сейсмологией;
 - 3) Гидрологией;
 - 4) Геологией.
2. Ветер большой разрушительной силы, значительной продолжительности скоростью 32 м/с называется ...
 - 1) Ураганом;
 - 2) Вихрем;
 - 3) Торнадо;
 - 4) Смерчем.

Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС

1. Неконтролируемый, стихийно развивающийся процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей, называется ...
 - 1) Вспышкой;
 - 2) Возгоранием;
 - 3) Пожаром;
 - 4) Огнем.
2. Вещества и смеси, поражающие высокой температурой, относятся к _____ оружию.
 - 1) химическому;
 - 2) биологическому;
 - 3) инфразвуковому;
 - 4) зажигательному.

Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП

1. В случае возникновения ЧС в школе учитель, в первую очередь, обязан ...
 - 1) ожидать дальнейших указаний;
 - 2) эвакуировать учащихся;
 - 3) собрать ценные документы и вещи;
 - 4) укрыться в защитном сооружении.

2. Опасность определенного вида для отдельного индивидуума характеризует риск:
- 1) социальный;
 - 2) инженерный;
 - 3) индивидуальный;
 - 4) модельный.

Тема № 8. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация.

Особенности, задачи

1. Катастрофа – это:
 - 1) крупная авария с большим материальным ущербом;
 - 2) авария с материальным ущербом и человеческими жертвами;
 - 3) авария с человеческими жертвами;
 - 4) внезапное событие, которое возникло в результате действий человека или опасного природного явления...
2. В дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» важнейшими понятиями являются:
 - 1) среда обитания;
 - 2) деятельность;
 - 3) опасность и безопасность;
 - 4) экология.

Тема № 9. Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе

1. Правила поведения, которых следует придерживаться при захвате террористами:
 - 1) выполнять команды террористов, не пытаться встать, покинуть свое место
 - 2) не выполнять команды террористов, пытаться встать, покинуть свое место
 - 3) злить террористов, впадать в истерику, кричать, звать на помощь
2. Совершение действий, создающих опасность гибели людей, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных общественно опасных последствий, а также угроза совершения указанных действий в тех же целях называется ...
 - 1) терроризмом;
 - 2) бандитизмом;
 - 3) экстремизмом;
 - 4) преступной акцией.

Тема № 10.

1. Как должен поступить пешеход, стоящий у края проезжей части, при приближении транспортного средства с включенным проблесковым маячком и специальным звуковым сигналом?
 - 1) Как можно скорее перейти проезжую часть.
 - 2) Воздержаться от перехода проезжей части.
 - 3) Действовать по ситуации.
2. Как должны двигаться лица, ведущие мотоцикл, мо-пед или велосипед, за пределами населенного пункта?
 - 1) По краю проезжей части навстречу движению транспортных средств.
 - 2) По краю проезжей части по ходу движения транспортных средств.
 - 3) По тротуару.

Тема № 11. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности

1. Утомление – это...

1) напряжение, связанное с временным снижением работоспособности, вызванное длительной работой;

2) расстройство сенсорной области;

3) Профессиональное заболевание.

2. Здоровье – это...

1) полное физическое, психическое и социальное благополучие, а не только отсутствие болезней или физических дефектов;

2) главная функция живой материи;

3) отражение психических функций человека;

4) наука, изучающая строение тела человека.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Предмет БЖД. Понятия: интегральный показатель БЖД, техносфера, среда безопасности, вредные и опасные факторы.

2. «Аксиома о потенциальной опасности», концепция приемлемого риска, экстремальная ситуация, безопасность труда.

3. Понятие терминов: техника безопасности, охрана труда, производственная санитария, естественные и антропогенные негативные факторы.

4. Понятия физических, химических, биологических и психофизических опасных и вредных факторов.

5. Принципы нормирования опасных и вредных факторов. Понятия ПДК, ДОК, ПДУ, ОБУВ, ПДВ, ПДС.

6. Биологически активные элементы. Макро-, микро- и следовые элементы. Биогеохимические провинции.

7. Источники антропогенных химических факторов.

8. Пути поступления вредных веществ в организм.

9. Комбинированное действие вредных веществ на организм. Формула А.А. Аверьянова.

10. Источники и уровни различных видов опасностей естественного, антропогенного и техногенного происхождения, их эволюция. Классификация опасностей и негативных факторов; травмирующие и вредные зоны.

11. Вероятность (риск) и уровни воздействия негативных факторов. Критерии безопасности. Интегративный характер безопасности. Опасность и риск. Способы определения степени риска. Индивидуальный риск. Концепция приемлемого риска.

12. Причины техногенных аварий и катастроф. Взрывы, пожары и другие чрезвычайные негативные воздействия на человека и среду обитания.

13. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания. Допустимые уровни воздействия вредных веществ на гидросферу, почву, животных и растительность, конструкционные и строительные материалы.

14. Ядерное оружие, его боевые свойства и поражающие факторы.

15. Химическое оружие. Виды отравляющих веществ. Защита от поражающих факторов.

16. Бактериологическое оружие. Защита от поражающих факторов. Современные обычные средства поражения и защита от них.

17. Ионизирующее излучение и его действие на организм. Лучевая болезнь. Нормы радиационной безопасности. Защита от ионизирующих излучений. Защитные свойства материалов. Радиационный (дозиметрический) контроль, его цели и виды. Дозиметрические приборы, их использование. Определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной местности и при преодолении

зон загрязнения; определение допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения.

18. Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности. Основные способы хранения и транспортировки химически опасных веществ. Общие меры профилактики аварий на ХОО. Химический контроль и химическая защита. Способы защиты производственного персонала, населения и территорий от химически опасных веществ. Приборы химического контроля. Средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.

19. Классификация пожаров и промышленных объектов по пожароопасности. Тушение пожаров, принципы прекращения горения. Огнетушащие вещества, технические средства пожаротушения.

20. Пожаро- и взрывоопасные объекты. Классификация взрывчатых веществ. Газовоздушные и пылевоздушные смеси.

21. Ударная волна и ее параметры. Особенности ее прямого и косвенного воздействия на человека, сооружения, технику, природную среду. Особенности ударной волны ядерного взрыва, при взрыве конденсированных взрывчатых веществ, газовоздушных смесей.

22. Ядерный взрыв. Факторы поражения ядерного взрыва. Защита.

23. Транспортные аварии и их последствия.

24. Гидродинамические аварии и их последствия. Защита и действие населения.

25. Характеристики и области возникновения опасных природных процессов: землетрясений, извержений вулканов, магнитных бурь, циклонов и антициклонов, тайфунов, смерчей, ураганов, цунами, оползней, селей, обвалов, осыпей, лавин, пыльных бурь, наводнений, лесных и степных пожаров, ураганов и эпидемий, эпизоотий, эпифитотий, массовых распространений вредителей лесного и сельского хозяйства. Особенности процессов развития стихийных явлений, их воздействие на население, объекты экономики и среды обитания.

26. Безопасность жизнедеятельности и окружающая природная среда. Источники загрязнения среды обитания. Источники загрязнения, виды и состав загрязнений, интенсивность их образования в основных технологических процессах современной промышленности

27. Характеристики основных газообразных загрязняющих веществ и механизм их образования - соединения серы, азота, углерода, высокотоксичные соединения; характеристики аэрозольных загрязнений.

28. Антропогенное воздействие на недра и почвы; методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву; охрана растительных ресурсов; загрязнение окружающей среды при авариях; экологический риск; малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.

29. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Принципы определения допустимых воздействий вредных факторов.

30. Вредные вещества, классификация, агрегатное состояние, пути поступления в организм человека, распределение и превращение вредного вещества, действие вредных веществ и чувствительность к ним.

31. Хронические отравления, профессиональные и бытовые заболевания при действии токсинов.

32. Механические колебания. Виды вибраций и их воздействие на человека. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь.

33. Функциональная анатомия органа зрения. Дальнозоркость и близорукость. Травмы глаза. Первая помощь. Профилактика заболеваний. Освещение. Требования к системам освещения. Естественное и искусственное освещение. Светильники, источники света.

34. Функциональная анатомия органа слуха. Основные нарушения. Профилактика.

35. Акустические колебания. Постоянный и непостоянный шум. Действие шума на человека. Аудиометрия.

36. Инфразвук, возможные уровни. Нормирование акустического воздействия. Профессиональные заболевания. Профилактика.

37. Ультразвук, контактное и акустическое действие ультразвука. Нормирование акустического воздействия.

38. Профессиональные заболевания от воздействия шума, инфразвука и ультразвука. Опасность их совместного воздействия.

39. Электромагнитные поля. Воздействие на человека статических электрических и магнитных полей, электромагнитных полей промышленной частоты, электромагнитных полей радиочастот.

40. Воздействие УКВ и СВЧ излучений на органы зрения, кожный покров, центральную нервную систему, состав крови и состояние эндокринной системы. Воздействие на организм электромагнитного излучения оптического диапазона.

41. Источники негативных факторов бытовой среды.

42. Атмосферное давление и его влияние на организм.

43. Микроклимат и комфортные условия жизнедеятельности. Терморегуляция и теплопродукция.

44. Организация укрытия населения в чрезвычайных ситуациях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций.

45. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.

46. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия. Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях.

47. Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе. Причины терроризма. Социально-психологические характеристики террориста. Борьба с терроризмом. Взрыв как средство террора. Правила поведения для заложников.

48. Иммунный статус человека. Органы иммунной системы. Понятия иммунная система и антигены. Вакцины, сыворотки. Иммунодефициты первичные и вторичные. Классификация. ВИЧ-инфекция как модель вторичного иммунодефицита. Профилактика СПИДа. Первая помощь.

49. Заболевания бронхолегочной системы (бронхит, плеврит, пневмония, рак легкого, пневмоторакс, пневмокониозы, эмфизема легких). Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания.

50. Туберкулез. Классификация. Клиническая характеристика. Вакцина БЦЖ. Значение реакции Манту. Наблюдение и уход за больными.

51. Алкоголь и его влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика алкогольной зависимости.

52. Курение и его влияние на здоровье курящего и окружающих (пассивное курение). Способы профилактики и отказа от курения.

53. Наркотические вещества и их влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика наркотической зависимости.

54. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кишечных инфекций. Холера. Брюшной тиф. Сальмонеллез. Ботулизм. Дизентерия. Полиомиелит. Болезнь Боткина. Профилактика и оказание первой медицинской помощи.

55. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Грипп. Натуральная оспа. Эпидемический менингит. Эпидемический паротит (свинка). Энцефалиты вирусной этиологии. Воспаление легких (пневмония). Ангина. Скарлатина. Дифтерия. Корь. Коклюш. ОРВИ. Профилактика и оказание первой медицинской помощи.

56. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кровяных инфекций. Сыпной тиф. Клещевой энцефалит, малярия. Профилактика и оказание первой медицинской помощи.

57. Детские инфекционные болезни. Корь и краснуха. Профилактика и оказание первой медицинской помощи. Профилактика и оказание первой медицинской помощи.

58. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций наружных покровов. Бешенство. Столбняк. Сибирская язва. Ящур. Профилактика и оказание первой медпомощи.

59. Основные заболевания системы крови (анемия, лейкоз, лимфолейкоз, метгемоглобинемия). Первая помощь.

60. Механизмы системы свертывания крови. Гемофилия. Первая помощь.

61. Раны. Виды ран. Повязка. Перевязка. Правила наложения и перевязки. Первая помощь при кровотечениях. Виды кровотечений. Методы остановки кровотечений. Наложение кровоостанавливающего жгута.

62. Сосудистая недостаточность. Обморок. Коллапс. Кома, виды комы. Атеросклероз. Вегетативно-сосудистая дистония. Артериальная гипертензия. Гипертонический криз. Диагностика. Понятие шока. Фазы шока. Характеристика и первая медицинская помощь при данных ситуациях.

63. Ишемическая болезнь сердца. Инфаркт миокарда. Стенокардия. Аритмия сердца. Диагностика. Ушибы сердца. Диагностика. Первая помощь. Терминальное состояние. Агония. Клиническая и биологическая смерть.

64. Тепловой удар. Солнечный удар. Термические ожоги и ожоговая болезнь. Первая медицинская и доврачебная помощь.

65. Травматический шок. Фазы и степени шока. Первая медицинская и доврачебная помощь.

66. Синдром длительного сдавливания. Клиническая картина. Первая медицинская и доврачебная помощь.

67. Поражение электрическим током. Электрический удар. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская и доврачебная помощь. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Электрические знаки. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.

68. Химические ожоги. Отморожение и общее замерзание. Первая медицинская и доврачебная помощь.

69. Укусы ядовитых змей и насекомых. Первая медицинская и доврачебная помощь.

70. Острые и хронические отравления. Принципы оказания первой медицинской помощи при различных отравлениях.

71. Ушибы, растяжения и разрывы мягких тканей, переломы и вывихи. Первая медицинская и доврачебная помощь. Порядок наложения шины. Первая помощь.

72. Реанимация. Искусственное дыхание. Инородные предметы в дыхательных путях. Острая дыхательная недостаточность. Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания. Оказание первой медицинской помощи при утоплении.

73. Доврачебная реанимационная помощь. Непрямой массаж сердца. Методика. Прямой массаж сердца.

74. Массовые беспорядки их сущность и характер проявления. Город как среда повышенной опасности. Толпа, виды толпы. Паника. Массовые погромы. Массовые зрелища и праздники. Безопасность в толпе. Процесс воздействия субъекта социальной ЧС на Россию и ее регионы.

75. Чрезвычайные ситуации (ЧС) криминального характера и защита от них. Кража. Мошенничество. Правила поведения в случаях посягательства на жизнь и здоровье (нападение на улице, приставания пьяного, изнасилование, нападение в автомобиле, опасность во время ночной остановки). Предупреждение криминальных посягательств в отношении детей. Необходимая самооборона в криминальных ситуациях (правовые основы самообороны, основные правила самообороны, средства самозащиты и их использование).

76. Сущность и содержание информационной безопасности. Формы методы и способы обеспечения информационной безопасности. Основы защиты деловой информации и сведений, составляющих государственную и служебную коммерческую тайны. Методы и средства защиты электронной информации. Информационные технологии и здоровье. Сотовая радиотелефонная связь.

77. Биологические опасности. Микроорганизмы. Виды патогенных микробов. Рост и размножение микроорганизмов. Бактериологическое нормирование. Грибы, растения и животные, представляющие опасность для человека.

78. Состояние среды обитания. Критерии оценки качества окружающей среды. Экологическое нормирование. Источники экологических опасностей (тяжелые металлы, пестициды, диоксины, соединения серы, фосфора и азота, фреоны). Воздух как фактор среды обитания. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА).

79. Вода как фактор среды обитания. Физиологическое и гигиеническое значение воды. Заболевания, связанные с изменением солевого и микроэлементного состояния воды. Вода как путь передачи инфекционных заболеваний. Влияние хозяйственно-бытовой и производственной деятельности человека и свойства природных вод. Показатели качества воды. Нормирование и нормативные акты в области охраны водной среды. Защита воды. Классификация водоемов и ПДК.

80. Государственные и общественные природоохранные организации.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого	удовлетворительно		55-70

		материала			
Недостаточны й	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетво рительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Халилов, Ш. А. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневиков ; под ред. Ш.А. Халилова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 576 с. — (Высшее образование). [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

2. Сычев, Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ю.Н. Сычев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 204 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

Дополнительная литература:

1. Мельников, В. П. Безопасность жизнедеятельности : учебник / В. П. Мельников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 400 с. - [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

2. Безопасность жизнедеятельности : учебник для бакалавров / Э. А. Арустамов, А. Е. Волощенко, Н. В. Косолапова [и др.] ; под ред. проф. Э. А. Арустамова. — 22-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 446 с. - [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

3. Холостова, Е. И. Безопасность жизнедеятельности / Холостова Е.И., Прохорова О.Г. - Москва : Дашков и К, 2017. - 456 с. - ISBN 978-5-394-02026-1. - [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

~ ЭБС ZNANIUM.COM
~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
~ ЭБС Консультант студента
~ ЭБС «Айбукс»
~ ЭБС РКИ
~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)
~ Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://www.biblioclub.ru/>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской, персональными компьютерами с выходом в сеть «Интернет».

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

1. Наименование дисциплины: «Основы военной подготовки».

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков, необходимых для выработки у обучающихся качеств граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Программа дисциплины разработана на основе согласованного Министерством обороны Российской Федерации образовательного модуля «Основы военной подготовки» (письмо Минобрнауки России от 21.12.2022 г. № МН-5/35982).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию собственного жизненно-образовательного маршрута на основе критического мышления, целеполагания, стратегии достижения цели (в том числе в проектном типе деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия	УК.1.15. Оценивает факторы риска и степень потенциальной опасности чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности УК.1.16. Применяет методы защиты в чрезвычайных ситуациях, навыки военной подготовки в условиях военных конфликтов в интересах Родины УК.1.17. Формирует культуру безопасного и ответственного поведения	Знать: основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении; основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат; предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений (мотострелкового отделения, взвода, роты); основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя; общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами; тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт; основные способы и средства оказания первой помощи при ранениях и травмах; тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны; основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок

		прохождения военной службы. Уметь: правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ; осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат; оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; читать топографические карты различной номенклатуры; давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества; применять положения нормативно-правовых актов. Владеть: строевыми приемами на месте и в движении; первичными навыками стрельбы из стрелкового оружия; первичными навыками подготовки к ведению общевойскового боя; навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты; первичными навыками ориентирования на местности по карте и без карты; навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой помощи при ранениях и травмах; навыками работы с нормативно-правовыми документами

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы военной подготовки» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанным направлениям и профилям, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподавателю определена тематика занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции групповые и практические занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Общевойские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации	Общевойские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования, структура и содержание. Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Военские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Военская вежливость и военская дисциплина военнослужащих. Внутренний порядок и суточный наряд. Размещение военнослужащих. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда
2	Строевая подготовка	Строевые приемы и движение без оружия. Строй и его элементы. Виды строя. Сигналы для управления строем. Команды и порядок их подачи. Обязанности командиров, военнослужащих перед построением и в строю. Строевой расчет. Строевая стойка. Выполнение команд: «Становись», «Равняйсь», «Смирно», «Вольно», «Заправиться». Повороты на месте. Строевой шаг. Движение строевым шагом
3	Огневая подготовка из стрелкового оружия	Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Требования безопасности при обращении со стрелковым оружием. Требования безопасности при проведении занятий по огневой подготовке. Приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия и ручных гранат. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки автомата АК-74. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки пистолета ПМ. Назначение, боевые свойства и материальная часть ручных гранат. Сборка разборка пистолета ПМ и подготовка его к боевому применению. Сборка разборка АК-74 и подготовка его к боевому применению. Снаряжение магазинов и подготовка ручных гранат к боевому применению. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия. Требования безопасности при организации и проведении стрельб из стрелкового оружия. Порядок

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		выполнения упражнения учебных стрельб. Меры безопасности при проведении стрельб и проверка усвоения знаний и мер безопасности при обращении со стрелковым оружием
4	Основы тактики общевойсковых подразделений	Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою. Боевое предназначение входящих в них подразделений. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Основы общевойскового боя. Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии
5	Радиационная, химическая и биологическая защита	Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него. Радиационная, химическая и биологическая (РХБ) защита. Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки. Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты
6	Военная топография	Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Способы ориентирования на местности без карты. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Геометрическая сущность, классификация и назначение топографических карт. Определение географических и прямоугольных координат объектов по карте.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		Целеуказание по карте
7	Основы медицинского обеспечения	Медицинское обеспечение как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятий доврачебной помощи
8	Военно-политическая подготовка	Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны. Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений. Место и роль России в многополярном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации. Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов
9	Правовая подготовка	Правовые основы функционирования Вооруженных Сил Российской Федерации. Основные положения Военной доктрины Российской Федерации. Правовая основа воинской обязанности и военной службы. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики. Обязанности граждан по воинскому учету

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в контактной форме

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.

Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд.

Тема 3. Строевые приемы и движение без оружия.

Тема 4. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.

Тема 5. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия и ручных гранат.

Тема 6. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.

Тема 7. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ.

Тема 8. Основы общевойскового боя.

Тема 9. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

Тема 10. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.

Тема 11. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Тема 12. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.

Тема 13. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказание по карте.

Тема 14. Медицинское обеспечение войск (сил), первая помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Тема 15. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

Тема 16. Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.

Вопросы для обсуждения: Воинские звания в ВС РФ. Единоначалие. Командиры и начальники, старшие и младшие. Приказ (приказание). Воинская вежливость и поведение военнослужащих.

Тема 3. Строевые приемы и движение без оружия.

Вопросы для обсуждения: Строевая стойка. Строевой шаг. Движение строевым шагом. Повороты на месте. Строевые команды и порядок их подачи.

Тема 5. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия и ручных гранат.

Вопросы для обсуждения: Правила безопасного обращения с оружием. Рекомендации по подготовке и ведению стрельбы. Основные команды, подаваемые в тире. Основные приемы ведения огня. Изготовка к стрельбе. Прицеливание.

Тема 11. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Вопросы для обсуждения: Назначение, устройство, принцип действия и правила использования средств индивидуальной защиты глаз, органов дыхания, защиты кожи. Назначение, устройство и принцип работы средств коллективной защиты личного состава, вооружения и военной техники. Основные задачи и средства радиационной, химической и биологической разведки. Измерители мощности дозы, средства дозиметрического контроля, приборы химической разведки. Назначение, состав, устройство и принцип действия, подготовка приборов к работе.

Тема 13. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказание по карте.

Вопросы для обсуждения: Системы координат, их назначение и использование. Измерение расстояний и площадей по карте. Чтение топографической карты по условным знакам. Определение географических координат. Сущность изображения рельефа на карте. Приемы ориентирования на местности без карты и по карте.

Тема 14. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Вопросы для обсуждения: Зоны оказания первой помощи. Самопомощь и взаимопомощь. Первая помощь при ранениях (остановка кровотечения, освобождение дыхательных путей, придание устойчивого положения), эвакуация раненого, осмотр раненых, наложение шин при переломах, сердечно-легочная реанимация, помощь при ожогах и особых случаях.

Перечень выполняемых нормативов:

1. Строевые приемы: «Строевая стойка», «Выполнение команд: «Становись», «Равняйся», «Смирно», «Вольно», «Заправиться», «Отставить», «Головные уборы - снять (надеть)». Выполнение «Поворотов на месте», «Движение строевым шагом, Движение на месте. Изменение скорости движения», «Поворотов в движении», «Воинского приветствия на месте и в движении». «Выход военнослужащего из строя и постановка в строй. Подход к начальнику и отход от него».

2. Нормативы по огневой подготовке:

- «Неполная разборка оружия» - 5,45 мм АК-74;
- «Неполная разборка оружия» - 9 мм ПМ;

- «Сборка оружия после неполной разборки»;
- «Выполнение упражнения учебных стрельб».
- 3. Нормативы по радиационной, химической и биологической защите:
 - «Надевание противогаза»;
 - «Надевание респиратора»;
 - «Надевание общевойскового защитного комплекта и противогаза по команде «Плащ в рукава, чулки, перчатки надеть», «Газы»».
- 4. Нормативы по военной топографии:
 - «Определение географических координат»;
 - «Определение прямоугольных координат»;
 - «Выдача целеуказания по карте»;
 - «Чтение условных знаков»;
 - «Измерение расстояний по карте».

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по вышеперечисленным темам.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение практических задач, по вышеперечисленным темам.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых в часы самостоятельной работы можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические занятия.

Практические занятия имеют целью изучить устройство конкретных образцов оружия (вооружения) и боевой техники, формировать начальные умения их эксплуатации, осваивать вопросы теории стрельбы, а также порядок действий на боевой технике, вопросы несения внутренней службы; порядок работы с топографическими картами различной номенклатуры; чтения топографических карт и ориентирования на местности по карте и без карты; оказания первой помощи при ранениях, травмах и в особых случаях.

Практические занятия проводить в специализированных классах, с максимальным использованием учебного вооружения, приборов, учебных боеприпасов, а также плакатов, стендов, макетов, слайдов и раздаточного материала.

Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия предназначены для формирования умений и навыков, обучаемых в действиях с оружием и на боевой технике в ходе их боевого применения и эксплуатации, поиска информации по решению задач и практических упражнений; отработки нормативов по огневой подготовке, одеванию средств индивидуальной защиты и строевых приемов без оружия;

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение

отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание. Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд	УК.1.15. УК.1.16. УК.1.17	<i>Опрос. Тестовые задания</i>
Раздел 2. Строевая подготовка. Тема 3. Строевые приемы и движение без оружия.	УК.1.15. УК.1.16. УК.1.17	<i>Опрос. Выполнение строевых приемов</i>
Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия. Тема 4. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Тема 5. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия и ручных гранат. Тема 6. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.	УК.1.15. УК.1.16. УК.1.17	<i>Опрос. Тестовые задания. Выполнение нормативов по огневой подготовке</i>
Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений. Тема 7. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Тема 8. Основы общевойскового	УК.1.15. УК.1.16. УК.1.17	<i>Опрос. Тестовые задания</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
боя. Тема 9. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.		
Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита. Тема 10. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Тема 11. Радиационная, химическая и биологическая защита.	УК.1.15. УК.1.16. УК.1.17	<i>Опрос. Тестовые задания Выполнение нормативов по РХБЗ</i>
Раздел 6. Военная топография. Тема 12. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Тема 13. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказание по карте.	УК.1.15. УК.1.16. УК.1.17	<i>Опрос. Тестовые задания. Производство измерений. Работа с картами</i>
Раздел 7. Основы медицинского обеспечения. Тема 14. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях	УК.1.15. УК.1.16. УК.1.17	<i>Опрос. Оказание первой помощи при ранениях и травмах</i>
Раздел 8. Военно-политическая подготовка. Тема 15. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны	УК.1.15. УК.1.16. УК.1.17	<i>Опрос</i>
Раздел 9. Правовая подготовка. Тема 16. Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы	УК.1.15. УК.1.16. УК.1.17	<i>Опрос</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые тестовые задания по Разделу 1 «Общевойсковые уставы Вооруженных Сил Российской Федерации»

1. Какое воинское звание получает солдат в начале военной службы?

Варианты ответов:

- а) полковник;
- б) прапорщик;
- в) ефрейтор;

- г) рядовой.
2. Какое воинское звание соответствует званию майор в ВМФ?
- Варианты ответов:
- а) капитан 1 ранга;
 - б) капитан 2 ранга;
 - в) капитан 3 ранга.
3. Какое воинское звание ВМФ соответствует званию ефрейтор?
- Варианты ответов:
- а) старшина 1 статьи;
 - б) старший матрос;
 - в) матрос.
4. За какое время солдат должен одеться по команде «подъем»?
- Варианты ответов:
- а) 30 секунд
 - б) 45 секунд
 - в) 1 минута
5. Сколько раз в день солдаты принимают пищу?
- Варианты ответов:
- а) 4 раза;
 - б) 3 раза;
 - в) 2 раза.
6. В какой период ведется призыв на военную службу?
- Варианты ответов:
- а) весной;
 - б) зимой;
 - в) круглогодично.
7. Общевоинские уставы:
- а) Это официальные нормативно-правовые документы, регламентирующие несение службы в ВС, права и обязанности военнослужащих;
 - б) Это официальный нормативный документ об организации войск, походных и боевых порядков;
 - в) Это свод правил по соблюдению моральных принципов военнослужащих;
 - г) Это свод правил по организации войск.
8. Что такое воинская дисциплина:
- Варианты ответов:
- а) Знать Дисциплинарный Устав Вооруженных сил РФ;
 - б) Установленный порядок поведения людей, отвечающий сложившимся в обществе нормам права и морали;
 - в) Соблюдать ритуал Военной присяги;
 - г) Чётко соблюдать распорядок дня воинской части.
9. В каком Уставе определены общие обязанности солдата (матроса)?
- Варианты ответов:
- а) В Дисциплинарном Уставе ВС РФ;
 - б) В Строевом Уставе ВС РФ;
 - в) В Уставе внутренней службы;
 - г) В Уставе гарнизонной и караульной службы.
10. Что такое военная присяга?
- Варианты ответов:
- а) Обязанность военнослужащего;
 - б) Контракт, заключаемый с министерством обороны;
 - в) Торжественное обещание, клятва, которую дает гражданин, вступающий в ряды Вооружённых Сил.

Типовые тестовые задания по Разделу 3 «Огневая подготовка из стрелкового оружия»

1. Принцип работы автоматики АК-74 основан на использовании энергии?

Варианты ответов:

- а) отдачи;
- б) пороховых газов.

2. 5,45 АК-74 предназначен для:

Варианты ответов:

- а) уничтожение живой силы противника;
- б) уничтожение легко бронированных целей;
- в) уничтожение долговременных огневых сооружений.

3. Емкость магазина 5,45 мм АК-74 составляет:

Варианты ответов:

- а) 20 патронов;
- б) 30 патронов;
- в) 40 патронов.

4. Начальной скоростью пули называется скорость движения пули:

Варианты ответов:

- а) в момент ее вылета из канала ствола;
- б) в момент ее врезания в каналы ствола;
- в) у дульного среза ствола.

5. Темп стрельбы из автомата составляет:

Варианты ответов:

- а) около 400 выстрелов в минуту;
- б) около 500 выстрелов в минуту;
- в) около 600 выстрелов в минуту.

6. Боевая скорострельность автомата при стрельбе очередями составляет:

Варианты ответов:

- а) до 60 выстрелов в минуту;
- б) до 80 выстрелов в минуту;
- в) до 100 выстрелов в минуту.

7. Устойчивость пули в полете обеспечивается:

Варианты ответов:

- а) наличием стабилизатора;
- б) вращательным движением вокруг своей оси.

8. Прямой выстрел – это выстрел при котором траектория:

Варианты ответов:

- а) поднимается выше цели вблизи своей вершины;
- б) поднимается на 1/3 выше цели;
- в) не поднимается выше цели на всем своем протяжении.

9. Ручные осколочные гранаты делятся на:

Варианты ответов:

- а) наступательные, оборонительные;
- б) наступательные, оборонительные, унифицированные;
- в) наступательные, оборонительные, фугасные.

10. Емкость магазина 9 мм пистолета ПМ составляет:

Варианты ответов:

- а) 10 патронов;
- б) 8 патронов;
- в) 12 патронов.

Типовые тестовые задания по Разделу 4 «Основы тактики общевойсковых подразделений»

1. Дайте определение, что такое современный бой.

Варианты ответов:

а) основная форма тактических действий войск, представляющих собой согласованные по цели, месту и времени удары, огонь и маневр в целях уничтожения противника;

б) это действия подразделений и частей по уничтожению живой силы противника с помощью всего арсенала оружия;

в) это действия подразделений и частей по уничтожению техники, оружия и живой силы противника с помощью оружия;

г) это действия солдат и сержантов по подготовке к вооруженной борьбе и уничтожению живой силы противника с помощью всего арсенала оружия.

2. Укажите основные виды общевойскового боя.

Варианты ответов:

а) наступление и встречный бой

б) оборона и наступление

в) оборона, марш и встречный бой

г) маневр, обход, охват, наступление

3. Укажите характерные черты современного общевойскового боя.

Варианты ответов:

а) решительность, напряженность, высокая маневренность, резкие изменения обстановки;

б) участие в бою большого количества вооружения, средств связи, личного состава;

в) резкие изменения обстановки, наличие большого количества потерь личного состава и раненых;

г) большая площадь театра военных действий и территорий, на которых ведутся боевые действия.

4. Из чего состоит боевой порядок мотострелкового отделения при наступлении в пешем порядке?

Варианты ответов:

а) из цепи с интервалами между солдатами 6-8 метров (8-12 шагов);

б) из шеренги с интервалами между солдатами 2-3 метра (4-6 шагов);

в) из развернутого строя с интервалами между солдатами 5-7 метров (6-10 шагов);

г) из колонны по три с интервалами между солдатами 6-8 метров (8-12 шагов).

5. Основные формы тактических действий?

Варианты ответов:

а) оборона, наступление;

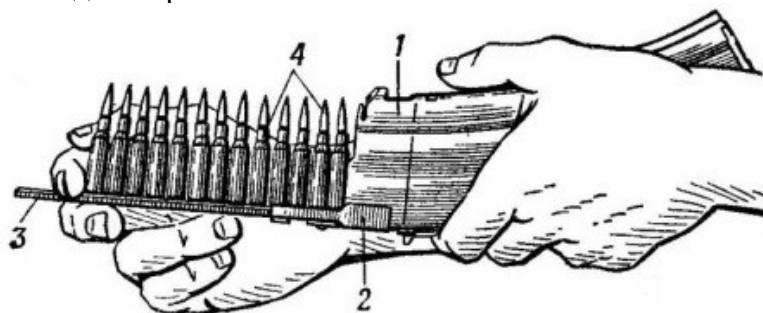
б) передвижение, марш;

в) удар, маневр и бой;

г) отход, действие в тактическом воздушном десанте, разведка.

6. На рисунке ниже изображено снаряжение магазина патронами из обоймы.

Укажите, что отмечено под номером 2.



Варианты ответов:

а) Переходник;

б) Магазин;

в) Патроны;

г) Обойма.

7. Какие факторы влияют на выбор тактики в боевых действиях?

Варианты ответов:

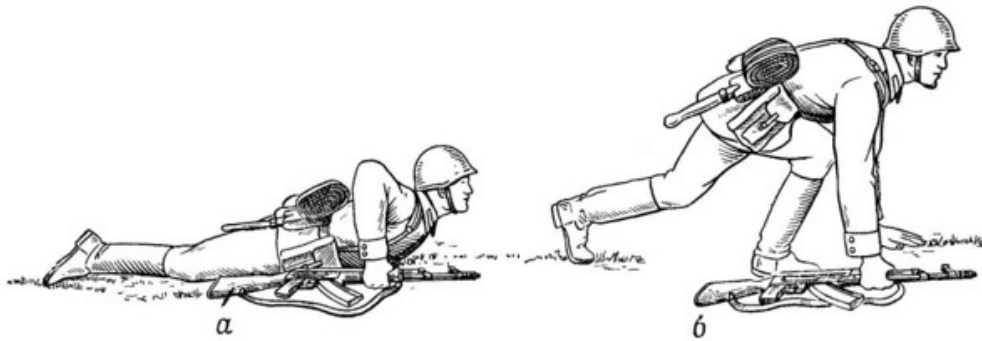
а) Время суток и погодные условия;

б) Цвет формы и ранг военнослужащего;

в) Количество боеприпасов и вооружение;

г) Все ответы верны.

8. Выполнение какой команды изображено на рисунке?



Варианты ответов;

а) "К бою";

б) "Бег";

в) "Встать";

г) Нет верного ответа.

9. Какой характер носит современный бой?

Варианты ответов:

а) Общевоинской;

б) Танковый;

в) Воздушный.

10. Что такое бой?

Варианты ответов:

а) Это активное действие, движущей силой которого является чувство ненависти к противнику;

б) Это способ нахождения компромисса;

в) Это организованное вооружённое столкновение подразделений и частей воюющих сторон.

Типовые тестовые задания по Разделу 5 «Радиационная, химическая и биологическая защита»

1. Ядерное оружие – это:

Варианты ответов:

а) Высокоточное наступательное оружие, основанное на использовании ионизирующего излучения при взрыве ядерного заряда в воздухе на земле или под землёй;

б) Оружие массового поражения взрывного действия, основанное на использовании светового излучения в результате возникновения при взрыве большого потока лучистой энергии, включающие ультрафиолетовые, видимые и инфракрасные лучи;

в) Оружие массового поражения взрывного действия, основанного на использовании внутриядерной энергии.

2. Что может служить защитой от светового излучения?

Варианты ответов:

а) Простейшие средства защиты кожи и органов дыхания;

б) Любые преграды, не пропускающие свет: укрытия, забор и т.п.

в) Защиты не существует.

3. Как отравляющие вещества проникают в организм человека?

Варианты ответов:

- а) При вдыхании заражённого воздуха;
- б) С одежды, обуви и головных уборов;
- в) Попадая на средства защиты кожи и органов дыхания.

4. К коллективным средствам защиты относятся:

Варианты ответов:

- а) противогазы;
- б) респираторы;
- в) убежища;
- г) средства защиты кожи;
- д) противорадиационные укрытия (ПРУ).

5. Из указанных средств защиты органов дыхания выберите индивидуальные:

Варианты ответов:

- а) ватно-марлевая повязка;
- б) защитный костюм Л-1;
- в) фильтрующий противогаз;
- г) респиратор;
- д) противорадиационное укрытие;
- е) гражданский противогаз;
- ж) защитные очки;
- з) общевойсковой противогаз;
- и) убежище встроенное;
- к) изолирующий противогаз;
- л) специальные защитные перчатки;
- м) общевойсковой защитный комплект.

6. Назовите поражающие факторы ядерного взрыва:

Варианты ответов:

а) избыточное давление в эпицентре в эпицентре ядерного взрыва, заражение отравляющими веществами и движущееся по направлению ветра облако, изменение состава атмосферного воздуха;

б) ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение и электромагнитный импульс;

в) резкое понижение температуры окружающей среды, понижение концентрации кислорода в воздухе, резкое увеличение силы тока в электроприборах.

7. Химическое оружие – это оружие массового поражения, действие которого основано на применении:

Варианты ответов:

- а) биологических средств;
- б) токсических свойств некоторых химических веществ;
- в) изменения состава воздушной среды в зоне заражения.

8. Средства коллективной защиты – это:

Варианты ответов:

- а) средства защиты органов дыхания и кожи;
- б) лёгкие сооружения для защиты населения от побочного действия атмосферы;
- в) инженерные сооружения ГО, защищающие от ОМП и других современных средств поражения.

9. Проникающая радиация – это поток:

Варианты ответов:

- а) гамма-лучей и нейтронов;
- б) невидимых нейтронов;
- в) радиоактивных протонов.

10. Наибольшую опасность радиоактивные вещества представляют:

Варианты ответов

- а) в первые часы после выпадения;
- б) в первые сутки после выпадения;
- в) в течение трех суток после выпадения.

Типовые тестовые задания по Разделу 6 «Военная топография»

1. Какое цветовое оформление топографической карты означает зеленый цвет?

Варианты ответов:

- а) Рельеф, его элементы и цифровые обозначения;
- б) Растительный покров;
- в) Улучшенные грунтовые дороги, неогнестойкие строения и кварталы;
- г) Объекты гидрографии и пояснительные подписи и цифровые обозначения, относящиеся к ним.

2. Укажите обозначение двухпутной железной дороги



Варианты ответов:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3.

3. Определите обозначение наземного водопровода на карте

Варианты ответов:

а)	б)	в)

4. Определите обозначение на карте электростанции

Варианты ответов:

а)	б)	в)

5. Дайте название топографического знака



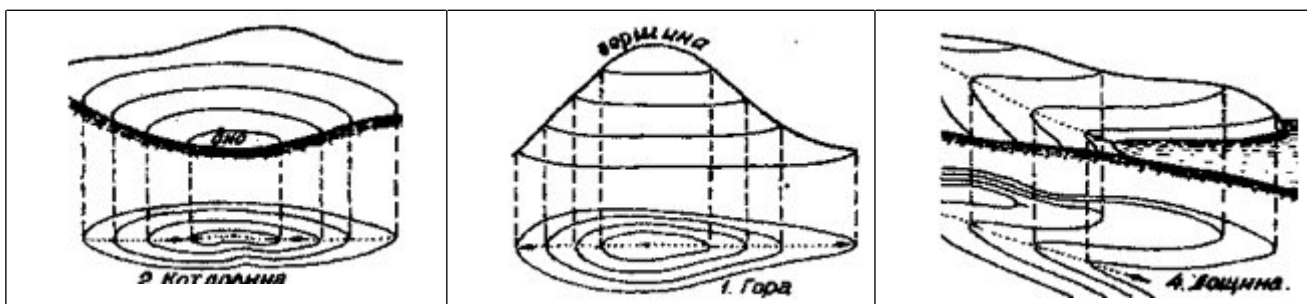
Варианты ответов:

- а) Грунтовые проселочные дороги;
- б) Автомобильные дороги без покрытия;
- в) Пешеходные тропы.

6. Определите обозначение на карте котловины

Варианты ответов:

а)	б)	в)



7. Для чего необходим курвиметр?

Варианты ответов:

- а) Для измерения площадей по карте;
- б) Для определения масштаба карты;
- в) Для определения расстояний по карте;
- г) Для склейки карты.

8. Что такое географическая широта:

Варианты ответов:

- а) двугранный угол λ между плоскостью меридиана, проходящего через данную точку, и плоскостью начального нулевого меридиана;
- б) угол ϕ между местным направлением зенита и плоскостью экватора, отсчитываемый от 0° до 90° в обе стороны от экватора;
- в) расстояние от земной поверхности ввысь или вглубь.

9. Какими способами можно ориентироваться на местности?

Варианты ответов:

- а) по карте;
- б) по ветру;
- в) по компасу;
- г) по небесным светилам.

10. Что такое азимут?

Варианты ответов:

- а) угол между местным направлением зенита и плоскостью экватора;
- б) горизонтальный угол, отсчитываемый между заранее выбранным направлением и направлением на заданный предмет;
- в) угол между плоскостью меридиана, проходящего через данную точку.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:

1. Помещения, предусмотренные для размещения роты.
2. Военские звания.
3. Ответственность военнослужащих.
4. Единоначалие. Командиры (начальники) и подчиненные.
5. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие.
6. Приказ (приказание), порядок его отдачи и выполнения.
7. Назначение суточного наряда по роте, его состав и экипировка.
8. Требования безопасности при обращении с оружием и боеприпасами.
9. Общие сведения о внешней баллистике.
10. Назначение, состав, боевые характеристики, порядок работы частей и механизмов автомата АК-74.
11. Порядок неполной разборки и порядок сборки автомата АК-74.
12. Приемы стрельбы из автомата АК-74.
13. Назначение, состав, боевые характеристики, порядок работы частей и механизмов пистолета ПМ.

14. Порядок неполной разборки и порядок сборки пистолета ПМ.
15. Приемы стрельбы из пистолета ПМ.
16. Назначение, боевые характеристики и устройство ручных осколочных гранат.
17. Порядок работы механизма унифицированного запала ручной гранаты модернизированного (УЗРГМ).
18. Приемы и правила метания ручных осколочных гранат. Подготовка гранат к боевому применению.
19. Порядок чистки и смазки оружия.
20. Структура и предназначение Вооруженных Сил РФ, видов Вооруженных Сил, родов войск и специальных войск Сухопутных войск Вооруженных Сил РФ.
21. Сущность современного общевойскового боя, его характерные черты, основные принципы и способы ведения.
22. Состав мотострелкового отделения, взвода, роты.
23. Основные образцы вооружения и боевой техники мотострелкового отделения, взвода, роты их тактико-технические характеристики.
24. Определение и цель обороны. Условия перехода к обороне. Чем достигается устойчивость и активность обороны?
25. Понятие об оружии массового поражения и его виды.
26. Ядерное оружие, способы применения, его поражающие факторы и защита от них.
27. Химическое оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.
28. Общие сведения об оружии, основанном на новых физических принципах.
29. Биологическое оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.
30. Зажигательное оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.
31. Общевойсковые фильтрующие противогазы, респираторы, их устройство, порядок подбора и применения.
32. Изолирующие дыхательные аппараты их устройство и порядок использования.
33. Средства индивидуальной защиты кожи изолирующего типа, назначение состав, порядок использования.
34. Технические средства радиационной, химической, биологической разведки.
35. Средства специальной и санитарной обработки.
36. Задачи радиационной, химической и биологической защиты и мероприятия, обеспечивающие их выполнение.
37. Сигналы оповещения о радиационном, химическом, биологическом заражении и порядок действий по ним.
38. Сущность, способы и порядок ориентирования на местности без карты.
39. Определение сторон горизонта различными способами.
40. Измерение углов и расстояний на местности различными способами.
41. Магнитный азимут и его применение при движении.
42. Географические и прямоугольные координаты объектов по карте.
43. Личная гигиена военнослужащих.
44. Меры личной профилактики заболеваний.
45. Основы гигиены питания и водопользования.
46. Табельные средства индивидуального медицинского оснащения личного состава их предназначение, порядок и правила пользования ими.
47. Наложение повязок при различных ранениях и кровотечениях.
48. Первая помощь при ранениях и кровотечениях.
49. Современный мир и тенденции его развития.
50. Характеристика современного мира. Критерии его оценки.
51. Роль и место России в современном мире.

52. Военная доктрина РФ: определение, что она собой представляет и чем достигается её реализация.
53. Основные черты военно-политической обстановки.
54. Основные понятия военной доктрины.
55. Опасности и угрозы безопасности Российской Федерации.
56. Основные внешние угрозы для РФ.
57. Основные внутренние угрозы для РФ.
58. Основные принципы обеспечения военной безопасности.
59. Понятие военной безопасности. Задачи государства в области обеспечения военной безопасности.
60. История создания и развития отечественных Вооруженных Сил.
61. Назначение, задачи Вооруженных Сил РФ, их место в системе государственных институтов.
62. Дни воинской славы России, порядок их проведения.
63. Задачи ВС РФ по обеспечению военной безопасности.
64. Предназначение, состав ВС РФ.
65. Цели применения ВС РФ.
66. Руководство и управление ВС РФ.
67. Правовой статус военнослужащих. Основные права и обязанности военнослужащих.
68. Военная служба как особый вид государственной службы.
69. Кто относится к гражданам, имеющим статус военнослужащего?
70. Что предусматривает воинская обязанность граждан РФ?
71. Порядок прохождения военной службы сержантским и рядовым составом.
72. Запрещенные средства и методы ведения боевых действий.
73. Правовые основы военной службы в Российской Федерации.
74. Военная служба как особый вид государственной службы.
75. Дать определение «Строй» и «Фланг».
76. Дать определение «Шеренга» и «Линия машин».
77. Дать определение «Фронт» и «Тыльная сторона строя».
78. Дать определение «Интервал» и «Глубина строя».
79. Дать определение «Дистанция» и «Ширина строя».
80. Дать определение «Двухшереножный строй».
81. Дать определение «Ряд».
82. Дать определение «Одношеренговый и двухшеренговые строй».
83. Дать определение «Колона».
84. Дать определение «Развёрнутый строй».
85. Дать определение «Походный строй».
86. Дать определение «Направляющий».
87. Дать определение «Замыкающий».
88. Дать определение «Строевой и походный шаг».

Перечень практических заданий к зачету:

1. Выполнение строевых приемов и движение без оружия. «Строевая стойка», «Выполнение команд: «Становись», «Равняйся», «Смирно», «Вольно», «Заправиться», «Отставить», «Головные уборы - снять (надеть)». Выполнение «Поворотов на месте», «Движение строевым шагом, Движение на месте. Изменение скорости движения», «Поворотов в движении», «Воинского приветствия на месте и в движении». «Выход военнослужащего из строя и постановка в строй. Подход к начальнику и отход от него».
2. Выполнение норматива по огневой подготовке «Изготовка к стрельбе из различных положений (лежа, с колена, стоя, из-за укрытия) при действиях в пешем порядке».

3. Выполнение норматива по огневой подготовке «Неполная разборка оружия» 5,45 мм АК-74, 9 мм ПМ.
4. Выполнение норматива по огневой подготовке «Сборка оружия после неполной разборки» 5,45 мм АК-74, 9 мм ПМ.
5. Выполнение норматива Н-РХБЗ-1 «Надевание противогаза или респиратора».
6. Выполнение норматива Н-РХБЗ-4(а) «Надевание общевойскового защитного комплекта и противогаза по команде «Плащ в рукава, чулки, перчатки надеть», «Газы»».
7. Остановка кровотечения с помощью турникета (жгута).
8. Наложение давящей повязки на рану.
9. Наложение шины на перелом.
10. Проведение сердечно-легочной реанимации.
11. Проведение первичного осмотра раненого.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Военная доктрина Российской Федерации. - М: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=425274>.

2. Федеральный закон от 28 марта 1998 года № 53-ФЗ «О воинской обязанности и военной службе». - М.: ИНФРА-М, 2022. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=416998>.
3. Федеральный закон от 27 мая 1998 года № 76-ФЗ «О статусе военнослужащих» службе». М.: ИНФРА-М, 2022. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=417313>.
4. Указ Президента РФ от 16.09.1999 № 1237 «Вопросы прохождения военной службы» (вместе с «Положением о порядке прохождения военной службы»). — URL: <https://base.garant.ru/180912/>.
5. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Ю.Н. Сычев. - М.: ИНФРА-М, 2022. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=388694>.
6. Военная топография: учебное пособие, /Шульдешов Л.С., Родионов В.А., Софронов В.А., Угрянский В.В./ гриф УМО, КноРус, 2025, 176 с.
7. Основы военной службы: строевая, огневая и тактическая подготовка, военная топография: учебник / В.Ю. Микрюков. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=422943>.
8. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=413940>.
9. Огневая подготовка: учебное пособие: в 2 частях. Часть 1. Нормативно-правовая база огневой подготовки. Материальная часть стрелкового оружия. Основы баллистики и стрельбы / А.Н. Ковальчук. - М.: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=425489>.
10. Огневая подготовка: учебное пособие: в 2 частях. Часть 2. Обучение обращению с огнестрельным оружием в условиях оперативно-служебной деятельности / А.Н. Ковальчук. - М.: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=425408>.
11. Радиационная, химическая и биологическая защита: учебное пособие / И.Ю. Лепешинский, В.А. Кутепов, В.П. Погодаев. - М.: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=416866>.
12. Топографическая подготовка: учебное пособие / А.А. Ильященко, А.Н. Ковальчук. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=424778>.
13. Евич Ю.Ю. Оказание первой помощи в условиях боевых действий. Памятка – СПб.: Военно-медицинская академия, 2023. - URL: <https://www.nefopam.ru/images/manual>.

Дополнительная литература:

1. Военно-медицинская подготовка и основы тактической медицины : учебник / М. В. Лисеенко, А. Е. Белик, П. Ю. Потяев [и др.] ; под общ. ред. Н. А. Максимова., гриф УМО, КноРус, 2025, 576 с.
2. Дежурный Л.И. и др. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ: учебное пособие для лиц, оказывающих первую помощь в соответствии с Порядком оказания первой медицинской помощи - М.: ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, 2025.
3. Максимов, Н. А., Основы военной подготовки : учебник / Н. А. Максимов. КноРус, 2025, 304 с.
4. Наставление по стрелковому делу / ред. Чайка В.М.- Москва: Воениздат, 1985.
5. Бызов Б.Е., Коваленко А.Н. Военная топография. Для курсантов учебных подразделений. - 2-е изд. - М.: Воениздат, 1990.
6. Военно-медицинская подготовка (для студентов медицинских институтов) / Под ред. Комарова Ф.И. - М.: Воениздат, 1989.
7. Основы первой доврачебной неотложной помощи пострадавшим: учеб. пособие / Алексеев А.В., Алексеева Д.А. - Ярославль: ООО «Хисториоф Пипл», 2008.
8. Учебник сержанта войск радиационной, химической и бактериологической защиты / Под ред. генерал-майора Мельника Ю.Р. - М., 2006.
9. Сборник нормативов по боевой подготовке сухопутных войск. - М.: Воениздат, 1984.

10. Попов В. И., Батюшкин С.А. Тактика. Батальон, рота. - М.: Воениздат, 2011.
11. Вооруженные силы зарубежных государств информ. аналит. сб. под ред. А.Н. Сидоркина. - М.: Воениздат «Вооруженные силы», 2009.
12. Шульдешов, Л. С., Вооруженные силы Российской Федерации и зарубежных государств : учебник / Л. С. Шульдешов, В. А. Софронов, Б. В. Федоров. КноРус, 2025, 160 с.
13. Шульдешов, Л. С., Строевая подготовка. : учебное пособие / Л. С. Шульдешов, В. В. Углянский. КноРус, 2025, 352 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- ~ ЭБС ZNANIUM.COM
- ~ НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Консультант студента
- ~ ЭБС «Айбукс»
- ~ ЭБС РКИ
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)
- ~ Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://www.biblioclub.ru/>
- ~ ЭБС Лань
- ~ <http://www.mil.ru> - Министерство обороны Российской Федерации.
- ~ <http://elibrary.ru>- крупнейшая российская электронная библиотека.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа, практических и групповых занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения - мультимедийной техникой, специализированными плакатами и стендами, демонстрационным оборудованием, меловой или маркерной доской.

Материально-техническая база для реализации дисциплины включает:

А) вооружение и военная техника, состоящие на вооружении Вооруженных Сил и подлежащие изучению (освоению) и (или) используемые в процессе обучения: 5,45-мм автоматы АК-74, массогабаритные макеты; 9-мм пистолеты ПМ, массогабаритные макеты; массогабаритный макет; индивидуальные средства защиты кожи и органов дыхания

(общевоинские защитные комплекты и фильтрующие противогазы, респираторы); приборы радиационной химической разведки; индивидуальные средства медицинской защиты и средства для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах.

- ~ Б) учебно-лабораторная база – специализированные классы:
- ~ подготовки по общевойсковой подготовки и общевойсковым уставам;
- ~ огневой подготовки из стрелкового оружия;
- ~ тактической подготовки и военной топографии;
- ~ подготовки по радиационной, химической и биологической защите;
- ~ военно-медицинской подготовки.

В) строевой плац, место несения службы во внутреннем наряде, тир (интерактивный лазерный тир);

Г) информационные ресурсы (средства) обучения и материальная база для их использования: учебная библиотека, учебная и специальная литература, компьютерные программы, кино-, фото- и видеоматериалы, автоматизированные рабочие места с доступом к электронно-образовательному порталу;

Д) объекты обеспечения образовательного процесса: комната для хранения оружия, строевой плац, место несения службы во внутреннем наряде, тир (интерактивный лазерный тир), складские и служебные помещения.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляется доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Программа итоговой аттестации по модулю

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{\text{мод}} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \dots + k_n R_n + k_{\text{пр}} R_{\text{пр}} + R_{\text{кур}}}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{\text{пр}}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$ – оценка по модулю

$k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль

$k_{\text{пр}}$ – зачетные единицы по практике

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – оценки по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – оценка по практике

$R_{\text{кур}}$ – оценка по курсовой работе

В случае, если по дисциплине предусмотрен зачет без оценки, то за оценку по дисциплине принимается «5».

В случае, если по модулю применяется балльно-рейтинговая система, то

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – рейтинговые баллы студента по практике

$R_{\text{кур}}$ – рейтинговые баллы студента по курсовой работе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Устойчивое развитие экосистем»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Фундаментальная и
прикладная биология»**

**Квалификация выпускника: Биолог с дополнительной квалификацией (по выбору:
Биоэколог / Нейробиолог / Клеточный биолог)**

Лист согласования

Составитель: Гришанова Юлия Николаевна к.б.н. доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Название образовательного модуля
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля (включаются все программы дисциплин, входящие в модуль)
 - 4.1. Программа дисциплины «Индикаторы устойчивого развития экосистем»
 - 4.2. Программа дисциплины «Биоиндикация и биотестирование»
 - 4.3. Программа дисциплины «Управление популяциями животных и растений»
 - 4.4. Программа дисциплины «Современные методы исследования экосистем»
 - 4.5. Программа дисциплины «Водно-болотные экосистемы»
 - 4.6. Программа дисциплины «Агроэкосистемы и современное растениеводство»
 - 4.7. Программа дисциплины «Использование и охрана лесных экосистем»
 - 4.8. Программа дисциплины «География и мониторинг биологического разнообразия»
 - 4.9. Программа дисциплины «Картографирование биологического разнообразия»
 - 4.10. Программа дисциплины «Имитационное моделирование экосистем»
5. Программа практики «Не предусмотрена»
6. Программа итоговой аттестации по модулю

1.Название модуля: «Устойчивое развитие экосистем»

2.Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития навыков по оценке состояния различных типов природных, природно-антропогенных экосистем и умений по их охране и экологически-ориентированному управлению.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Способствовать пониманию экологических взаимосвязей и умению оценивать и предупреждать негативные последствия антропогенного влияния на природные экосистемы.
2. Формировать навыки по мониторингу и оценке состояния различных типов природных, природно-антропогенных экосистем.
3. Способствовать формированию системного экологического мышления.

2.2. Образовательные результаты выпускника

Результаты обучения по дисциплине:

Знает теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения животных и растительных организмов, и их сообществ в водных и наземных экосистемах и современные достижения в области методологии исследований биологического разнообразия;

Умеет проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера и решать проблемы подбора адекватных методов исследования компонентов биологического разнообразия.

Применяет основные методы экологических исследований в рамках конкретных эколого-хозяйственных ситуаций.

ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий ПК-3.3 Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов ПК-3.4 Составляет	Знать: - основы экологии водных систем - особенности функционирования водных экосистем в условиях воздействия антропогенных факторов; Уметь: - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию по разделу экология водных сообществ - оценивать антропогенное воздействие на водно-болотные угодья, решать проблемы поддержания устойчивости и сохранения биологического разнообразия;

	прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий	- планировать мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию водных и болотных ресурсов; Владеть: - комплексом лабораторных и полевых методов исследований в области экологии водных организмов, методами оценки антропогенного воздействия на водные экосистемы
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	знать: - теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения животных и растительных организмов и их сообществ в водных и наземных экосистемах; - методы проведения экологических исследований наземных и водных экосистем; - современные достижения в области методологии исследований биологического разнообразия; - роль методологии экологических исследований для сохранения биологического разнообразия. уметь: - проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера; - планировать комплексные исследования компонентов биологического разнообразия; - решать проблемы подбора адекватных методов исследования компонентов биологического

		разнообразия; - применять основные методы зоологических исследований в рамках конкретных эколого-хозяйственных ситуаций. владеть: - основами теории и практики методологии экологических исследований; - комплексом лабораторных и полевых методов экологических исследований; - методами оценки антропогенного воздействия на экосистемы; - методами планирования мероприятий по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов; - методами поддержания устойчивости экосистем и сохранения биологического разнообразия.
ПК-5 Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-5.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы ПК-5.2 Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5.3 Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Знать: - основы экологии и рационального природопользования; - особенности функционирования экосистем в условиях воздействия антропогенных факторов; - современные достижения в области прикладной экологии; Уметь: - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию и представлять результаты; - оценивать антропогенное воздействие на экосистемы, решать проблемы поддержания устойчивости и сохранения биологического

		разнообразия; - планировать мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов; Владеть: - основами теории и практики экологии; - комплексом лабораторных и полевых методов исследований в области прикладной экологии, методами оценки антропогенного воздействия на экосистемы
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	знать: - теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения животных и растительных организмов и их сообществ в водных и наземных экосистемах; - методы проведения экологических исследований наземных и водных экосистем; - современные достижения в области методологии исследований биологического разнообразия; - роль методологии экологических исследований для сохранения биологического разнообразия. уметь: - проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера; - планировать комплексные исследования компонентов биологического разнообразия; - решать проблемы подбора адекватных методов

		исследования компонентов биологического разнообразия; - применять основные методы зоологических исследований в рамках конкретных эколого-хозяйственных ситуаций. владеть: - основами теории и практики методологии экологических исследований; - комплексом лабораторных и полевых методов

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере охраны природы и устойчивого использования природных ресурсов. Оно должно начинаться с внимательного ознакомления с рабочими программами дисциплин, обязательными компонентами которых являются: перечень тем, подлежащих усвоению; задания; списки учебных пособий и рекомендуемой литературы; списки контрольных вопросов, заданий.

При изучении дисциплин модуля необходимо последовательно переходить от дисциплины к дисциплине, от темы к теме, следуя внутренней логике, заложенной в программе дисциплины модуля. Только так можно достичь полного понимания материала, хорошей ориентации в специальной литературе, формирования собственной точки зрения и умений практического характера. Для более глубокого и эффективного освоения дисциплин рекомендуется предварительная подготовка к занятиям.

4. Программы дисциплин модуля

4.1. Программа дисциплины «Индикаторы устойчивого развития экосистем»

1. Наименование дисциплины «Индикаторы устойчивого развития экосистем».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
- 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

- 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
- 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
- 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Индикаторы устойчивого развития экосистем».

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний об устойчивом развитии экосистем, навыков применения индикаторов и инновационных природоохранных технологий для устойчивого развития экосистем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий	Знать: Структуру и типы экосистем. Виды антропогенного воздействия и их роль в деградации экосистем. Принципы выделения индикаторов устойчивого развития экосистем Уметь: применять основные биотические индексы для оценки биоразнообразия Владеть: методами описания состояния экосистем, навыками экспериментальных и теоретических исследований, обобщения и анализа полученных результатов с использованием современных технологий

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Индикаторы устойчивого развития экосистем» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Экосистемный уровень организации живых систем	Экологические системы: понятие, структура, классификация. Иерархия экосистем. Перенос вещества и энергии в экосистеме. Агроэкосистемы. Техноэкосистемы.
2	Антропогенное воздействие на экосистемы	Виды антропогенного воздействия на различные типы экосистем: водные (морские, пресноводные) наземные. Экологические последствия антропогенных воздействий на экосистемы (упрощение структуры экосистемы и нарушение биологических циклов; синантропизация экосистем и др.)
3	Показатели (индикаторы) устойчивого развития экосистем	Основные подходы к выделению индикаторов устойчивого развития экосистем. Индикаторы устойчивого развития различных типов экосистем (лесные, водные, болотные и др.) Понятия устойчивость и устойчивое развитие применительно к экологическим

		процессам и явлениям. Основные факторы, влияющими на развитие экосистем (климатические, геологические, эдафические, биологические, антропогенные). Динамические процессы – сукцессионные и эволюционные. Саморегуляция экосистем. Роль биоразнообразия в стратегии устойчивого развития. Биотические индексы для оценки биоразнообразия
4	Устойчивое развитие экосистем	Роль особо охраняемых природных территорий в устойчивом развитии. Экологический мониторинг. Экологические сценарии устойчивого развития различных типов экосистем. Инновационные природоохранные технологии (экоинновации) для устойчивого развития экосистем (зеленые технологии, оптимизация ресурсопользования, технологии контроля загрязнителей и др.)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Экосистемный уровень организации живых систем.

Тема 2. Антропогенное воздействие на экосистемы

Тема 3. Показатели (индикаторы) устойчивого развития экосистем

Тема 4 Устойчивое развитие экосистем

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Экосистемный уровень организации живых систем.

Вопросы для обсуждения: Развитие и эволюция экосистем. Состав и структура экосистем. Энергия и биологическая продукция в экосистемах. Естественные и искусственные экосистемы. Динамика и стабильность экосистем. Экологическая сукцессия.

Тема 2. Антропогенное воздействие на экосистемы

Вопросы для обсуждения: Виды антропогенных воздействий. изменения экологических систем под влиянием природных и антропогенных факторов Пути разрешения кризисного состояния экологических систем.

Тема 3. Показатели (индикаторы) устойчивого развития экосистем.

Вопросы для обсуждения: Биологическая индикация как один из методов экологического мониторинга. Индикаторы устойчивого развития лесных экосистем. Индикаторы устойчивого развития болотных систем. Индикаторы устойчивого развития пресноводных водоемов. Индикаторы устойчивого развития морских водоемов. Оценка биологического разнообразия. Сохранение биологического разнообразия- основа устойчивости биосферы

Сохранение биоразнообразия на различных уровнях организации живой природы. Угрозы биологическому разнообразию. Конвенция о биологическом разнообразии. Правовые механизмы сохранения биоразнообразия.

Тема 4 Устойчивое развитие экосистем.

Вопросы для обсуждения: особо охраняемые природные территории как совокупность экологически взаимосвязанных природных объектов. Категории особо охраняемых природных территорий, особенности их создания и развития ООПТ в системе экологического мониторинга.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
	<i>отсутствуют</i>	<i>отсутствуют</i>

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Экосистемный уровень организации живых систем. Антропогенное воздействие на экосистемы. Показатели (индикаторы) устойчивого развития экосистем. Устойчивое развитие экосистем.

Выполнение домашнего задания предполагает подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине, тестирование
Экосистемный уровень организации живых систем	<i>ПК-3.1</i>	выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование
Антропогенное воздействие на экосистемы	<i>ПК-3.1</i>	выступление на семинаре и подготовка презентации, выполнение практической работы, тестирование
Показатели (индикаторы) устойчивого развития экосистем	<i>ПК-3.1</i>	выступление на семинаре и подготовка презентации

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине, тестирование
Устойчивое развитие экосистем	ПК-3.1	выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для семинарских занятий:

1. Экологические системы: понятие, структура, классификация

- Развитие и эволюция экосистем
- Состав и структура экосистем.
- Энергия и биологическая продукция в экосистемах
- Естественные и искусственные экосистемы
- Динамика и стабильность экосистем. Экологическая сукцессия.

2. Влияние антропогенных факторов на экосистемы

- Виды антропогенных воздействий
- изменения экологических систем под влиянием антропогенных факторов
- Пути разрешения кризисного состояния экологических систем

3. Основные подходы к выделению индикаторов устойчивого развития экосистем.

- Биологическая индикация как один из методов экологического мониторинга.
- Индикаторы устойчивого развития лесных экосистем
- Индикаторы устойчивого развития болотных систем
- Индикаторы устойчивого развития пресноводных водоемов
- Индикаторы устойчивого развития морских водоемов

4. Биологическое разнообразие

- Биологическое разнообразие планеты
- Оценка биологического разнообразия
- Сохранение биологического разнообразия- основа устойчивости биосферы
- Сохранение биоразнообразия на различных уровнях организации живой природы
- Угрозы биологическому разнообразию
- Конвенция о биологическом разнообразии
- Правовые механизмы сохранения биоразнообразия

5. Роль особо охраняемых природных территорий в устойчивом развитии.

- Особо охраняемые природные территории как совокупность экологически взаимосвязанных природных объектов.
- Категории особо охраняемых природных территорий, особенности их создания и развития
- ООПТ в системе экологического мониторинга

Типовые задания для практических работ:

Практическая работа Анализ состояния пресных водоемов с разной степенью антропогенного воздействия

Работа выполняется студентами в составе групп (3-5 человек), каждая из которых получает задание определить экологическое состояние водоема с применением видов-индикаторов

Результаты выполненной работы обсуждаются на круглом столе, затем работа сдается преподавателю и оценивается им.

Работа выполняется в 2 этапа:

1 этап полевой. Отбор проб зообентоса и последующая фиксация материала осуществляется в соответствии со стандартными методиками

2 этап камеральный. Включает определение видового разнообразия, обилие вида, выявление индикаторных видов (групп), изменение трофической структуры бентоса.

Сравнить сообщества гидробионтов с использованием соответствующих индексов оценки биоразнообразия (индексы общности, например, Жаккара, Серенсена). Сделать заключение об уровне антропогенного воздействия на изучаемые водные экосистемы.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерные задания для тестирования

1. Выберите из приведенного списка причины вымирания видов

1. нарушение (разрушение) мест обитания
2. создание особо охраняемых природных территорий
3. глобальное изменение климата
4. поддержание функционального состояния экосистем
5. фрагментация местообитаний

Ответ: 1,3,5

2. Выберите из приведенного списка категории видов, подверженных вымиранию

1. Виды мелких размеров
2. Виды крупных размеров
3. Виды с низкой плотностью популяций
4. Виды с высокой плотностью популяций
5. Виды, образованные одной или несколькими популяциями
6. Виды с узкоспециальными требованиями к экологической нише
7. Виды с высоким генетическим разнообразием

Ответ: 2,3,5,6,

5. Сопоставьте состояние вида в природе его содержанию

1. вид больше не обнаруживают на всей площади исходного ареала, но еще обнаруживают в некоторых точках	1. потенциально исчезнувшие виды
2. в мире не осталось ни одной живой особи вида	2. экологически исчезнувшие виды
3. вид остался при такой малой численности, что его влияние на другие виды в сообществе пренебрежимо мало	3. локально исчезнувшим вид

4. формально вид еще не вымер, но популяция более не способна размножаться, и будущее вида ограничено временем жизни оставшихся экземпляров (последние изолированные нерепродуктивные экземпляры вида могут просуществовать сотни лет).	4. вымерший вид

Ответ: 1-3, 2-4, 3-2, 4-1

4. На каких уровнях осуществляется контроль за состоянием биоразнообразия в рамках мониторинга биоразнообразия?

1. клеточном, организменном, видовом, экосистемном уровнях
2. организменном, видовом, популяционном, экосистемном уровнях
3. видовом, популяционном, экосистемном уровнях
4. субклеточном, клеточном, тканевом, организменном, видовом, популяционном, экосистемном уровнях

Ответ: 4

5. Кто из ученых первым ввел термин «биогеоценоз»?

1. Ю. Либих
2. Э Геккель
3. В.Н. Сукачев
4. А. Тенсли
5. Н.Ф. Реймерс

Ответ: 3

6. Сопоставьте компоненты биосферы их содержанию

1. Живое вещество	1. Продукты взаимодействия живой и неживой природы
2. Биогенное вещество	2. Совокупность всех живых организмов
3. Биокосное вещество	3. Органические и органоминеральные осадки, образующиеся в результате жизнедеятельности организмов
4. Косное вещество	4. небиогенные минералы и горные породы, образовавшиеся без участия живого вещества

Ответ: 1-2, 2-3, 3-1, 4-4

7. Выберите списка элементы, отражающие видовую структуру экосистемы:

1. автотрофы
2. продуценты
3. виды - доминанты
4. гетеротрофы
5. виды - эдификаторы
6. сапрофаги

Ответ: 3, 5

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание	Основные признаки выделения	Пятибалльная шкала (академическая)	Двухбалльная шкала,	БРС, % освоения (рейтинг)

	уровня	уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	) оценка	зачет	овая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85

Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Пушкарь, В. С. Экология: учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 397 Суховольский, В. Г. Системная экология: учебное пособие / В. Г. Суховольский, О. В. Тарасова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. - 96 с. - ISBN 978-5-7638-4295-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816567>

Дополнительная литература

1. Ануфриев, В. П. Устойчивое развитие. Энергоэффективность. Зеленая экономика: монография / В.П. Ануфриев, Ю.В. Гудим, А.А. Каминов. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 201 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1226403. - ISBN 978-5-16-016756-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1959270>
2. Суховольский, В. Г. Системная экология: учебное пособие / В. Г. Суховольский, О. В. Тарасова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. - 96 с. - ISBN 978-5-7638-4295-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816567>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.2. Программа дисциплины «Биоиндикация и биотестирование»

1. Наименование дисциплины «Биоиндикация и биотестирование».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Биоиндикация и биотестирование».

Цель изучения дисциплины: изучение главных закономерностей, методов и способов биологического контроля состояния наземных и водных экосистем. Биоиндикационные исследования загрязнения биоты направлены на контроль качества окружающей среды, они имеют непосредственное отношение и к экологии человека, так как связаны с охраной среды обитания человеческого общества.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК – 3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий ПК-3.3 Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов ПК-3.4 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий.	Знать: основную литературу по изучаемой дисциплине; модельные организмы и экспериментальные системы, способы их применения для экспертной оценки водной и наземной среды в сфере биоиндикации и биотестирования; Уметь: использовать методы биологического мониторинга и экспертной оценки водных и наземных экосистем; использовать современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; использовать методы работы с современной аппаратурой для биологического контроля состояния наземных и водных экосистем; Владеть: методами биоиндикации и биотестирования и экспертной оценки состояния наземных и водных экосистем; навыками использования нормативных документов, определяющих организацию технику безопасности проводимых работ. Владеет методами составления прогнозов состояния разных типов биотопов.
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых	Знать: информационные базы для поиска необходимой информации, различные формы анализа лабораторной информации.

информации	баз данных). ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации. ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации.	Уметь: использовать открытые базы поиска информации и, используя их осуществлять анализ полученной лабораторной Владеть: методами работы с информационными базами по заданной тематике.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоиндикация и биотестирование» Б1.В. ДВ.01.01.02 представляет собой дисциплину «Модуля дисциплин по выбору дополнительных квалификаций.».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в

учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Наименование раздела	Содержание раздела
Тема №1. Биологическая индикация (назначение, подходы и методы исследований).	Понятие биоиндикации. Типы чувствительности биоиндикаторов. Стандартные сравнения при биоиндикации. Требования к биоиндикаторам. Сферы применения биоиндикации. Особенности биоиндикации природных и искусственных биоценозов. Методы биоиндикации.
Тема № 2. Биологическое тестирование (назначение, подходы и методы исследований).	Понятие биотестирования. Сферы применения. Тест – объекты, основания для их выбора. Специфические реакции на специфические виды загрязнения. Острые и хронические эксперименты с применением тест–объектов. Проблемы оценки достоверности получаемых данных.
Тема №3. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.	Оценка качества вод методами биоиндикации. Биотестирование качества воды, тест–организмы, их характеристика. Токсикологический контроль воды. Организмы накопители токсических веществ, их характеристика. Накопители радиоактивных веществ. Модельные экспериментальные тест–системы и их применение для биотестирования
Тема №4. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем.	Биоиндикация антропогенной нагрузки на ценоотическом уровне. Биоиндикация антропогенной нагрузки по анатомо-морфологическим изменениям высших растений (микро и макроскопические изменения). Биоиндикация атмосферного воздуха по изменениям анатомической структуры листа. Биоиндикация рекреационных нагрузок по изменениям морфоструктуры надземных органов растений.

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Понятие биоиндикации. Типы чувствительности биоиндикаторов. Стандартные сравнения при биоиндикации. Требования к биоиндикаторам.

Тема 2. Сферы применения биоиндикации. Особенности биоиндикации природных и искусственных биоценозов. Методы биоиндикации.

Тема 3. Понятие биотестирования. Сферы применения. Тест – объекты, основания для их выбора. Специфические реакции на специфические виды загрязнения.

Тема 4. Острые и хронические эксперименты с применением тест–объектов. Проблемы оценки достоверности получаемых данных.

Тема 5. Оценка качества вод методами биоиндикации. Биотестирование качества воды, тест–организмы, их характеристика. Токсикологический контроль воды.

Тема 6. Модельные экспериментальные тест–системы и их применение для биотестирования

Тема 7. Организмы накопители токсических веществ, их характеристика. Накопители радиоактивных веществ.

Тема 8. Биоиндикация антропогенной нагрузки на ценоотическом уровне. Биоиндикация антропогенной нагрузки по анатомо-морфологическим изменениям высших растений (микро и макроскопические изменения).

Тема 9. Биоиндикация атмосферного воздуха по изменениям анатомической структуры листа. Биоиндикация рекреационных нагрузок по изменениям морфоструктуры надземных органов растений.

Тематика лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема №1. Биологическая индикация (назначение, подходы и методы исследований).	Планктон. Общая характеристика. Методы.определения, использование в качестве индикаторной группы
2	Тема № 2. Биологическое тестирование (назначение, подходы и методы исследований).	Принципы культивирования и использования тест-объектов при проведении экспертных работ.
3	Тема№3. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.	Планарии, как тест-объект. Особенности использования в эксперименте. Дафнии – уникальный модельный организм для проведения токсикологических исследований.
4	Тема №4. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем	Проектная работа.

На лабораторных занятиях студенты осваивают методы изучения животных и работают непосредственно с объектами изучения. По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, план работы, результаты и выводы. Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам. Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривает проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам курса

2 При выполнении заданий по самоподготовке в рамках отдельных разделов курса «Биоиндикация биотестирование» студент должен осуществлять подготовку используя определенные алгоритмы- конкретные формы построения ответа. План любой работы — компилятивной или исследовательской — строится в соответствии с международной принятым принципом “IMRAD” (Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion), то есть в него входят введение, описание использованных материалов и методов, описание полученных результатов, их обсуждение и заключение).

Общей чертой всех алгоритмов служит следующее. Описание или рассказ надо начинать с общего (определения, понятия, формулировки проблемы), затем переходить к частному (детали, фактам, структуре) и в заключение возвращаться опять к общему (выводу, эволюционному или прикладному значению и т.п.).

В результате подготовки к ответу на каждый вопрос студент должен знать наизусть определения, термины и понятия, знать их смысл и уметь привести примеры, иллюстрирующие эти термины и понятия, уметь рассказать теоретические основы биоиндикации и биотестирования, описать методы биологического мониторинга и экспертной оценки водных и наземных экосистем; методики использования современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях. Этот же алгоритм можно использовать и при подготовке к текущему и промежуточному тестовому контролю.

3. Рекомендации по организации самостоятельной работы при подготовке к лабораторным занятиям

Самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям выполняется во внеучебное время. Перед каждым занятием студент самостоятельно изучает содержание темы, учебную литературу, материалы лекций, дополнительную литературу.

В процессе самостоятельной работы и занятий студенты изучают наиболее важные вопросы, которые им предстоит решать в практической работе, приобретают навыки и умения самостоятельного поиска оптимальных решений конкретных практических задач.

Предусмотрено выполнение групповых и индивидуальных проектных заданий.

4. Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации.

Зачет/экзамен служит формой проверки качества усвоения всего объема учебного материала по дисциплине, включая выполнение лабораторных и практических работ, усвоения учебного материала семинарских занятий. К зачету допускаются студенты, систематически работавшие над дисциплиной в семестре; показавшие положительные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия. Объем предъявляемых требований определяется перечнем вопросов для подготовки по дисциплине. Непосредственная подготовка к экзамену осуществляется по вопросам, представленным в данных материалах. Студенту необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его сущность. При подготовке желательно составить развернутый план ответа на вопрос, приложив к нему ссылки на источники, определения, используемые термины. Рассматриваемый материал лучше всего снабжать сравнительными схемами, таблицами, для лучшего усвоения материала. При непосредственной подготовке следует вспомнить разработанный план ответа и усовершенствовать его с использованием материала других, «пересекающихся» вопросов.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации

данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно

связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема №1. Биологическая индикация (назначение, подходы и методы исследований).	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК- 6-1	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
Тема № 2. Биологическое тестирование (назначение, подходы и методы исследований).	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК- 6-1 ПК-6-2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест, Контрольная работа.
Тема№3. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.	ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-6.3	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
Тема №4. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем	ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-6.3 ПК-6-2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест. Контрольная работа

8.2. Типовые контрольные задания (тесты) или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля. Пример.

1.Биотестирование это

процедура установления токсичности среды с помощью биологических тест – объектов

метод определения токсического воздействия факторов среды, потенциально опасных для живых организмов данной экосистемы

процедура, которая осуществляется в экспериментальных условиях лаборатории путем регистрации изменений биологически значимых показателей

метод слежения за состоянием внешней среды в природных условиях

2..Био-тест это

организм, используемый при оценке токсичности химических веществ в разных средах

организмы, которые известной долей приближения дают количественную оценку уровня токсичности загрязнения среды

организмы, неадекватно реагирующие на количество токсиканта

организмы, реагирующие на воздействие, но не отражающие количественные характеристики токсиканта

3.Тест- функция это

1 *жизненная функция или критерий токсичности, используемые в биотестировании для характеристики отклика тест-объекта на повреждающее действие среды*

2 показатель жизнедеятельности организма, коррелирующий с качественными и количественными показателями токсического воздействия

3 основные показатели жизнедеятельности организма животных, разных индикаторных групп функций, основных систем органов

4. Назовите тест-функции, используемые в качестве показателей биотестирования для

различных групп животных

2. смертность
3. плодовитость
4. появление аномалий развития
5. количество чешуи у рыб

5. Острые биотесты длятся

- 1 24-96 часов
- 2 96-120 часов
- 3 6-12 часов
- 4 0,5 -2 часа

6. Хронические биотесты длятся

1. 3 суток
2. 5 суток
3. 7 суток
4. 12 суток

7. Хронические тесты на дафниях длятся до

- 5 1 поколения
- 6 2 поколения
- 7 3 поколения
- 8 5 поколения

8. Токсический эффект зависит от

1. особенностей ЗВ специфики метаболизма
2. факторов внешней среды
3. особенностей объекта

9. Экологическая толерантность

1. Выносливость, устойчивость к повреждающим воздействиям
2. способность организмов жить и развиваться в широком диапазоне условий окружающей среды (в том числе при неблагоприятных факторах)
3. разность между наибольшим и наименьшим предельными значениями (размеров, массовой доли, массы, снижение реакции на повторяющееся введение лекарств, наркотиков или психоактивных веществ)
4. привыкание организма

10. Сферы использования биоиндикации

1. При проведении токсикологической оценки промышл., бытовых, с\х, дренажных, загр. природных вод
2. В контроле аварийных сбросов токсичных сточных вод
3. При определении уровня разбавления сточных вод для гидробионтов с целью учета результатов биотестирования при корректировке и установлении ПДС
4. При проведении экологической экспертизы новых материалов, технологий, проектов
5. При рассмотрении нормативных документов

Тема 3: Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.

1. При определении качества воды по макрофитам учитываются

1. занятая растительностью площадь
2. химический состав воды
3. видовой состав
4. доминирование
5. количество и биомасса растений на единицу площади

2. Анатомо-морфологические изменения растений позволяют

1. определять характер загрязнителя

2. идентифицировать различные стрессоры при различных дозах воздействия
 3. составлять картосхемы антропогенного влияния
 4. *применять анатомо-морфологические методы индикации при отборе устойчивых линий лесных, плодовых и декоративных деревьев для целей селекции.*
3. Для индикации антропогенных воздействий наиболее часто применяют
1. *микроскопические анатомо-морфологические изменения высших растений*
 2. *макроскопические анатомо-морфологические изменения высших растений*
 3. анатомо-физиологические изменения высших растений
4. К микроскопическим анатомо-морфологическим изменениям высших растений относят
1. *изменение размеров клетки*
 2. *плазмолиз*
 3. ксероморфизмизменение структуры древесины
5. Макроскопические анатомо-морфологические изменения высших растений
1. *хлороз*
 2. *дефлорация*
 3. *изменение окраски листьев*
 4. *некрозы*
 5. *дефолиация*
6. Фитоиндикация это
1. индикация условий среды по растительному покрову
 2. *Индикация состояния среды с помощью растительных и животных сообществ*
 3. *лихеноиндикация*
 4. метод оценки абиотических и биотических факторов местообитания при помощи растительных организмов и их сообществ (фитоценозов)
7. Один из важнейших факторов рекреационного воздействия — вытаптывание проявляется
1. *прямо*
 2. *косвенно*
 3. *сильно*
 4. *стабильно*
8. Планктон это
1. *совокупность гидробионтов, неспособных активно передвигаться или медленно передвигающихся, но не противостоящих токам воды*
 2. *диатомовые и зеленые водоросли, преимущественно хлорококковыми*
 3. *сине-зеленые водоросли или циано бактерии*
9. Назовите группы водорослей, входящие в состав планктона
1. *Сине-зеленые водоросли*
 2. *Диатомовые водоросли*
 3. *Зеленые водоросли*
 4. *Золотистые водоросли*
 5. *Криптофитовые водоросли*
 6. *Динофитовые водоросли*
 7. *Эвгленовые*
10. Качественный состав планктона определяется
1. *по видовому составу*
 2. *по доминанте*
 3. *по численности клеток*
 4. *по общей биомассе*

Тема 4: Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем.

1. Какой из перечисленных ниже факторов относится к биотическим?

1. антропогенный
 2. эдафический;
 3. орографический
 4. *комменсализм*
2. Как называют факторы, влияющие на морфологию и анатомию организма
1. ограничивающими
 2. *модификационными*
 3. сигнальными
 4. раздражительными
3. Изменения в строении организма в результате приспособления к среде обитания ? это
1. морфологические адаптации
 2. *физиологические адаптации*
 3. этологические адаптации
4. Дайте определение толерантности организма
1. зона угнетения
 2. оптимум
 3. субоптимальная зона
 4. *зона между верхним и нижним пределами выносливости.*
5. Виды, обладающие широкой экологической валентностью относят к
1. стенобионтным
 2. *эврибионтным*
 3. пластичным
 4. устойчивым
6. Экологический фактор, количественное значение которого выходит за пределы выносливости вида, называется
1. лимитирующим
 2. основным
 3. фоновым
 4. *витальным*
7. Терморегуляция, реализуемая за счет изменения активности обменных реакций называется
1. химическая терморегуляция
 2. *физическая терморегуляция*
 3. этологическая терморегуляция.
8. Главными индикаторными показателями состояния популяции являются
1. *видовой состав*
 2. *доминантный комплекс*
 3. численность
 4. биомасса
 5. половой состав

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Методы оценки воздействия абиотических и биотических факторов среды при помощи биологических систем.
2. Уровни биоиндикации
3. Преимущества и недостатки биоиндикации
4. Типы чувствительности биоиндикаторов
5. Стандарты сравнения при биоиндикации
6. Требования к биоиндикаторам
7. Биомониторинг, использование биоиндикации и биотестирования при его проведении
8. Биотестирование, основные понятия, подходы и методы

9. Тест–объекты, требования к их выбору
10. Адаптации организма к факторам среды. Характеристика основных из них.
11. Взаимодействие факторов среды. Совокупные влияния на организм
12. Правило двух уровней адаптации
13. Понятие стресса, значение его при адаптации
14. Частные закономерности в системе организм – среда
15. Основные характеристики, учитываемые при оценке на популяционном уровне
16. Современные методы биотестирования и биоиндикации водных экосистем. Используемые тест–объекты
17. Методы оценки состояния вод с помощью простейших
18. Кишечнополостные как объект биоиндикации и биотестирования морских и пресноводных экосистем
19. Методы оценки состояния водоемов с использованием планктонных ракообразных.
20. Биоиндикация и биотестирование. Сравнительная характеристика методов.
21. Фитоиндикаторы разных типов загрязнений.
22. Оценка состояния наземных экосистем. Животные и растения – биоиндикаторы
23. Биологическое загрязнение, основные подходы и методы оценки
24. Оценка воздействия на сообщество, используемые категории
25. Ранжирование обилия и распространения чужеродных видов
26. Матрица «Обилие - Распространение». Комбинации рангов Обилия и Распространения в пяти (А-Е) классах
27. Оценка воздействия на местообитания. Используемые категории.
28. Фитопланктон – индикатор состояния морских и пресноводных экосистем.
29. Классификация воздействий чужеродных видов на функционирование экосистемы
30. Биоиндикация. Сущность метода. Основные термины и понятия. Преимущества и недостатки биоиндикации.
31. Особенности ответных реакций организма на воздействие загрязняющих веществ. Понятие о тест – функции.
32. Токсикологический стресс. Характер развития. Основные стадии, их оценка с точки зрения состояния тест – объектов.
33. Методы оценки воздействия абиотических и биотических факторов среды при помощи биологических систем.
34. Уровни биоиндикации
35. Преимущества и недостатки биоиндикации
36. Типы чувствительности биоиндикаторов
37. Стандарты сравнения при биоиндикации
38. Требования к биоиндикаторам
39. Биомониторинг, использование биоиндикации и биотестирования при его проведении
40. Биотестирование, основные понятия, подходы и методы
41. Тест–объекты, требования к их выбору
42. Адаптации организма к факторам среды. Характеристика основных из них.
43. Взаимодействие факторов среды. Совокупные влияния на организм
44. Правило двух уровней адаптации
45. Понятие стресса, значение его при адаптации
46. Частные закономерности в системе организм – среда
47. Основные характеристики, учитываемые при оценке на популяционном уровне
48. Современные методы биотестирования и биоиндикации водных экосистем. Используемые тест–объекты
49. Методы оценки состояния вод с помощью простейших
50. Кишечнополостные как объект биоиндикации и биотестирования морских и пресноводных экосистем
51. Методы оценки состояния водоемов с использованием планктонных ракообразных.

52. Биоиндикация и биотестирование. Сравнительная характеристика методов.
53. Фитоиндикаторы разных типов загрязнений.
54. Оценка состояния наземных экосистем. Животные и растения – биоиндикаторы
55. Биологическое загрязнение, основные подходы и методы оценки
56. Оценка воздействия на сообщество, используемые категории
57. Ранжирование обилия и распространения чужеродных видов
58. Матрица «Обилие - Распространение». Комбинации рангов Обилия и Распространения в пяти (А-Е) классах
59. Оценка воздействия на местообитания. Используемые категории.
60. Фитопланктон – индикатор состояния морских и пресноводных экосистем.
61. Классификация воздействий чужеродных видов на функционирование экосистемы
62. Биоиндикация. Сущность метода. Основные термины и понятия. Преимущества и недостатки биоиндикации.
63. Особенности ответных реакций организма на воздействие загрязняющих веществ. Понятие о тест – функции.
64. Токсикологический стресс. Характер развития. Основные стадии, их оценка с точки зрения состояния тест – объектов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятель	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику	хорошо		71-85

	ности и инициативы	применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

Порядок формирования итоговой оценки по дисциплине

«Биоиндикация и биотестирование»

1. Итоговая экзаменационная оценка выставляется только в том случае, если студентом выполнен весь учебный план по дисциплине т.е. нет задолжностей по всем видам учебной деятельности: лабораторные работы, практические работы и лекции. В противном случае студенты не допускаются к итоговой аттестации и получают оценку 2 (неудовлетворительно).
2. Если итоговая экзаменационная оценка формируется по результатам рейтинга (баллы) на образовательных платформах ЛМС – 3, то в нее включаются данные **рубежного контроля** (контрольные, самостоятельные работы, тесты и/или интерактивные лекции) по основным разделам курса.
- 3.

4. Порядок формирования оценки:

Максимальное количество баллов, которое студент мог получить за все работы (например, их было шесть), 600 баллов = 100%. Рейтинговый балл студента = X%. Составляется пропорция и высчитывается соответствующий процент у конкретного студента.

5. Шкала перевода % в оценку

55 - 70 %	3(удовлетворительно)
71 -85 %	4 (хорошо)
86 - 100%	5 (отлично)

6. Итоговая оценка не выставляется студентам, пропустившим отдельные мероприятия рубежного контроля. Для получения оценки они должны в назначенный преподавателем срок «сдать» пропущенные темы. Студенты, имеющие менее 30 баллов за итоговые работы, также пересдают их.
7. Студенты, пропустившие более трех мероприятий рубежного контроля, сдают устный экзамен по дисциплине.
8. Изменить рейтинговую оценку можно при сдаче устного экзамена по всей дисциплине. В этом случае учитывается только результат устного экзамена.

9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах : учебное пособие / Н. В. Зуева, Д. К. Алексеев, А. Ю. Куличенко [и др.]. — Санкт-Петербург : РГГМУ, 2019. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

— URL: <https://e.lanbook.com/book/254141> (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Воробьев, С. А. Использование методов биоиндикации при оценке качества окружающей среды урбанизированных с позиции концепции биосферной совместимости на примере г. Орёл : монография / С. А. Воробьев, Д. Козлов. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2014. - 52 с. - ISBN 978-3-659-54363-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078274>. – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
 - ~ ЭБС Знаниум - это политематическая коллекция электронных версий книг, журналов, статей и пр.
 - ~ ЭБС Лань - Коллекция издательства "Лань".
 - ~ ЭБС АЙБУКС - Содержит электронные книги учебного характера по общеобразовательному профилю
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- ~ Программное обеспечение обучения включает в себя:
- ~ система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ корпоративная платформа Microsoft Teams;
- ~ установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.3. Программа дисциплины «Управление популяциями животных и растений»

1. Наименование дисциплины «Управление популяциями животных и растений».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
- 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
- 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
- 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
- 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Управление популяциями животных и растений».

Цель дисциплины: изучение методов эксплуатации, управление, биомониторинга и охраны популяций животных и растений

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине

ПК-3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий ПК-3.3 Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов ПК-3.4 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий	Знать: особенности и структуру популяций животных и растений методы экологической оценки состояния окружающей среды, природоохранные технологии Уметь: осуществлять экологическую оценку состояния окружающей среды, оценивать риск и осуществлять меры профилактики с использованием природоохранных технологий, разрабатывать маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов Владеть: составлять прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управление популяциями животных и растений» входит в базовую часть дисциплин по выбору подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Общие свойства популяций	Общие свойства популяции. Целостность, изолированность и многочисленность, структурированность и полиморфность, динамичность и уникальность.
	Структура популяции	Половозрастная структура популяций. Демографические параметры популяций. Пространственная (пространственно - этологическая) структура популяций. Экологическая структура популяции. Типы популяций. Группировки по питанию, по половозрастным особенностям, экоформы.
	Регуляция численности популяции	Популяция как единица регулирования численности. Авторегуляция численности популяции Факторы, независимые от плотности популяции Факторы, зависимые от плотности популяции
	Управление популяциями. Популяция как единица эксплуатации.	Популяция как единица регулирования численности. Популяция как единица эксплуатации. определение пределов эксплуатации каждой популяции, определение условий для эксплуатации каждой популяции.
	Популяция как единица охраны. Популяция как единица биомониторинга	Изменение структуры популяции исчезающих и редких видов, изменение их численности. Разведение видов под контролем человека. Создание генных банков. Экологический мониторинг на уровне популяции

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Общие свойства популяций

Тема 2. Структура популяции

Тема 3. Регуляция численности популяции

Тема 4. Управление популяциями. Популяция как единица эксплуатации.
Тема 5. Популяция как единица охраны. Популяция как единица биомониторинга

Рекомендуемая тематика учебных занятий *практического* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Общие свойства популяций
Тема 2. Структура популяции
Тема 3. Регуляция численности популяции
Тема 4. Управление популяциями. Популяция как единица эксплуатации.
Тема 5. Популяция как единица охраны. Популяция как единица биомониторинга

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение. История развития популяционной биологии. Генетика в изучении популяций. Основные характеристики популяции. Унитарные и модульные организмы. Возрастная структура популяций. Жизненные формы и биоморфотипы растений. Типы жизненных стратегий. Многообразие жизненных циклов. Динамика популяций.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Введение. История развития популяционной биологии. Генетика в изучении популяций. Основные характеристики популяции. Унитарные и модульные организмы. Возрастная структура популяций. Жизненные формы и биоморфотипы растений. Типы жизненных стратегий. Многообразие жизненных циклов. Динамика популяций.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным

результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Общие свойства популяций 2. Структура популяции 3. Регуляция численности Популяции 4. Управление популяциями. Популяция как единица	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Вопросы открытого типа, тест

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
эксплуатации. 5. Популяция как единица охраны. Популяция как единица биомониторинга		

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Совокупность способных к самовоспроизводству особей одного вида, которая длительно существует в определенной части ареала и относительно обособлено от других совокупностей того же вида, называется	а) популяция б) сообщество в) содружество г) группа
2. Совокупность групп пространственно смежных экологических популяций называется	а) элементарной популяцией б) локальной популяцией в) географической популяцией г) интегральной популяцией
3. Популяции, которые образованы особями с чередованием полового и бесполого размножения, называются	а) клонально-панмиктическая популяция б) клональная популяция в) панмиктическая популяция г) чередующаяся популяция
4. Временное объединение животных, облегчающее выполнение какой-либо функции, называется	а) стадо б) колония в) семейный образ жизни г) стая
5. Для млекопитающих характерна форма кривой выживания	а) выпуклая б) прямая в) вогнутая г) синусоида
6. При увеличении численности популяции биотический потенциал (r) имеет значение	а) $r = 0$ б) $r > 0$ в) $r < 0$ г) $r > 1$
7. Виды «оппортунисты» (r стратеги) по сравнению с равновесными видами (K стратеги) имеют характерную особенность	а) расселяются медленно б) мелкие размеры особей в) крупные размеры особей г) быстро размножаются
8. Самоподдержание и саморегулирование определенной численности (плотности) популяции называется	а) эмиссия б) эмерджентность в) элиминирование г) гомеостаз
9. Рост популяции, численность которой увеличивается лавинообразно	а) изменчивый б) логистический в) экспоненциальный

	г) стабильный
10. Искусственное расселение вида в новый район распространения – это	а) реакклиматизация б) интродукция в) акклиматизация г) миграция
11. Возрастной структурой популяции называется	а) количественное соотношение женских и мужских особей б) количество старых особей в) количество новорожденных особей г) количественное соотношение различных возрастных групп.
12. Кривая выживания характеризует	а) диапазон значений экологического фактора, за пределами которого невозможна нормальная жизнедеятельность особи б) число выживших особей во времени в) зависимость степени благоприятности экологического фактора от его интенсивности г) скорость, с которой живые организмы производят полезную химическую энергию

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Методы изучения популяций растений
2. Методы изучения популяций позвоночных животных
3. Популяционная биология одного из видов беспозвоночных животных
4. Популяционная биология одного из видов позвоночных животных
5. Архитектурные модели древесных растений тропиков
6. Архитектурные модели древесных растений умеренных широт
7. Архитектурные модели травянистых растений тропиков
8. Архитектурные модели травянистых растений умеренных широт
9. Унитарные и модульные организмы
10. Типы жизненных стратегий растений
11. Особенности популяций растений патентов
12. Особенности популяций растений виолентов
13. Особенности популяций растений эксплерентов
14. Особенности популяций растений переходных жизненных стратегий
15. Жизненные циклы позвоночных животных
16. Жизненные циклы беспозвоночных животных
17. Возрастная структура популяций
18. Виталитетная структура популяций
19. Динамика популяций беспозвоночных животных (одного из видов)
20. Динамика популяций позвоночных животных (одного из видов)
21. Динамика популяций древесных растений виолентов
22. Динамика популяций древесных растений патентов
23. Динамика популяций древесных растений эксплерентов

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах заданного	удовлетворительно		55-70

(достаточный)		курса теоретически и практически контролируемого материала			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55	

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Учебно-методическое пособие по дисциплинам "Экология заповедных территорий" и "Экологическая охрана территорий" / Степанова Н.Е. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2016. - 72 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/631017> (дата обращения: 24.03.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Экология природопользования : учебное пособие / В. П. Герасименко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 355 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/21344. - ISBN 978-5-16-012098-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1930703> (дата обращения: 24.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Иванищев, В.В. Основы генетики: учебник/ В. В. Иванищев. - Москва: РИОР; Москва: ИНФРА-М, 2018. - 205, [2] с.: ил., рис., табл.. - (Высшее образование - бакалавриат). - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 201 (17 назв.). Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N1(1)
2. Кособокова, К. Н. Зоопланктон Арктического бассейна. Структура сообществ, экология, закономерности распределения: [монография]/ К. Н. Кособокова ; [отв. ред. Н. А. Заренков]; РАН, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова. - Москва: ГЕОС, 2012. - 271, [1] с.: ил., рис., табл.. - Библиогр.: с. 215-240. - ISBN 978-5-89118-635-4: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1).

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.4. Программа дисциплины «Современные методы исследования экосистем»

Целью освоения дисциплины «Современные методы исследования экосистем» является ознакомление бакалавров с основами современной методологии экологических исследований.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-4; ПК-5; ПК-6

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	знать: - теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения животных и растительных

выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	организмов и их сообществ в водных и наземных экосистемах; - методы проведения экологических исследований наземных и водных экосистем; - современные достижения в области методологии исследований биологического разнообразия; - роль методологии экологических исследований для сохранения биологического разнообразия. уметь: - проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера; - планировать комплексные исследования компонентов биологического разнообразия; - решать проблемы подбора адекватных методов исследования компонентов биологического разнообразия; - применять основные методы зоологических исследований в рамках конкретных эколого-хозяйственных ситуаций. владеть: - основами теории и практики методологии экологических исследований; - комплексом лабораторных и полевых методов экологических исследований; - методами оценки антропогенного воздействия на экосистемы; - методами планирования мероприятий по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов; - методами поддержания устойчивости экосистем и сохранения биологического разнообразия.
ПК-5 Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-5.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы ПК-5.2 Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5.3 Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01.04 «Современные методы исследования экосистем» представляет собой дисциплину модуля по выбору дополнительной квалификации.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Тема № 1. Общее представление о методах экологических исследований. Характеристика понятия биологического разнообразия	Общее представление о методах экологических исследований. Характеристика понятия биологического разнообразия. Современные определения методологии биологической науки. Методы полевой зоологии: полевые наблюдения, учетные работы, лабораторные и полевые эксперименты, моделирование. Математическое моделирование. Биологическое разнообразие, его составляющие, значение для поддержания устойчивости экосистем.
	Тема № 2. Характеристика методов исследования водных экосистем.	Характеристика методов исследования водных и наземных

		экосистем. Орудия и техника лова. Особенности методов изучения водных беспозвоночных и позвоночных животных. Анализ возможностей и проблем в методологии изучения водных животных. Полный биологический анализ рыб. Методы сбора и исследования водных и околководных растительных сообществ
	Тема № 3. Характеристика методов исследования наземных экосистем.	Характеристика методов исследования наземных экосистем. Особенности методов изучения наземных позвоночных животных. Анализ возможностей и проблем в методологии изучения наземных животных. Учеты численности: маршрутные, площадные, точечные. Авиачеты. Методы изучения питания. Дистанционные методы изучения. Изучение следов деятельности животных в зимний и летний периоды. Тропление. Геоботанические методы исследования растительных сообществ.
	Тема № 4. Организация полевых исследований. Методы сбора и обработки первичной информации. Способы камеральной обработки.	Организация полевых исследований. Методы сбора и обработки первичной информации. Методология планирования и организации полевых исследований водных и наземных животных. Методы сбора первичной зоологической и ботанической информации. Учеты численности: маршрутные, площадные, точечные. Авиачеты. Методы изучения питания. Дистанционные методы изучения. Изучение следов деятельности животных в зимний и летний периоды. Тропление. Способы камеральной обработки.
	Тема № 5. Экологический мониторинг, ОВОС. Биоиндикация и биотестирование.	Методы экологического мониторинга, ОВОС и экологической экспертизы. Методы контроля, биоиндикация и биотестирование. Сбор и обработка первичной информации.
	Тема № 6. Методы оценки и анализа биологического разнообразия	Методы анализа данных по биологическому разнообразию. Измерение и оценка биологического разнообразия. Параметры биологического разнообразия (альфа-

		разнообразие). Модели ранговых распределений. Индексы биоразнообразия. Анализ бета-разнообразия: сравнение, сходство, соответствие сообществ. Показатели сходства, основанные на мерах разнообразия. Основные индексы общности для видовых списков. Индекс общности для количественных данных. Графический анализ бета-разнообразия. Неориентированные и ориентированные графы. Плеяды Терентьева. Дендрограмма (кластерный анализ). Сравнительный анализ индексов разнообразия. Рекомендации для анализа данных по разнообразию видов.
	Тема № 7. Экологическая экспертиза природных экосистем и технологических проектов. Региональные экологические проблемы и методические особенности их изучения.	Сбор и обработка первичной информации для целей экологической экспертизы природных экосистем и технологических проектов. Методические особенности изучения антропогенного влияния на виды и сообщества различных форм освоения природных территорий.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1. Общее представление о методах экологических исследований. Характеристика понятия биологического разнообразия. Общее представление о методах экологических исследований. Характеристика понятия биологического разнообразия. Современные определения методологии биологической науки.

Тема № 2. Характеристика методов исследования водных экосистем. Характеристика методов исследования водных и наземных экосистем. Орудия и техника лова. Особенности методов изучения водных беспозвоночных и позвоночных животных. Анализ возможностей и проблем в методологии изучения водных животных. Методы сбора и исследования водных и околотовных растительных сообществ

Тема № 3. Характеристика методов исследования наземных экосистем. Особенности методов изучения наземных позвоночных животных. Анализ возможностей и проблем в методологии изучения наземных животных. Геоботанические методы исследования растительных сообществ.

Тема № 4. Организация полевых исследований. Методы сбора и обработки первичной информации. Способы камеральной обработки. Организация полевых исследований. Методы сбора и обработки первичной информации.

Тема № 5. Методы экологического мониторинга, ОВОС и экологической экспертизы. Методы контроля, биоиндикация и биотестирование. Сбор и обработка первичной информации.

Тема № 6. Методы оценки и анализа биологического разнообразия. Методы анализа данных по биологическому разнообразию. Измерение и оценка биологического разнообразия. Параметры биологического разнообразия (альфа-разнообразие). Сравнительный анализ индексов разнообразия. Рекомендации для анализа данных по разнообразию видов.

Тема № 7. Экологическая экспертиза природных экосистем и технологических проектов. Региональные экологические проблемы и методические особенности их изучения.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Экологический анализ наземной фауны позвоночных Калининградской области
2. Биометрический анализ мелких грызунов коллекции ВШЖС
3. Полный биологический анализ пробы балтийского шпрота
4. Оценка состояния водной среды по стабильности развития и флуктуирующей асимметрии карася
5. Методы оценки и анализа биологического разнообразия на примере орнитофауны Калининграда
6. ОВОС природных экосистем и технологических проектов. Ботанический сад БФУ им. И. Канта

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ (при наличии): не предусмотрены.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия,

практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Тематика самостоятельных работ

№ п/п	Наименование темы
1.	Актуальность и основные методы изучения водных беспозвоночных (морские моллюски)
2.	Актуальность и основные методы изучения водных беспозвоночных (пресноводные моллюски)
3.	Актуальность и основные методы изучения водных беспозвоночных (кишечнополостные)
4.	Актуальность и основные методы изучения водных беспозвоночных (ракообразные)
5.	Беспозвоночные животные как биоиндикаторы (методы и сфера использования)
6.	Основные методы изучения и регуляции численности водных млекопитающих, наносящих урон хозяйственным объектам человека (бобры).
7.	Методы изучения и регуляции численности видов-переносчиков опасных заболеваний.
8.	Экологические методы ведения охотничьего хозяйства (на примере копытных).
9.	Основные методы изучения, охраны и восстановления редких и исчезающих видов животных.
10.	Актуальность и основные методы изучения наземных беспозвоночных (на примере насекомых).
11.	ООПТ Калининградской области как основа сохранения биологического разнообразия (на примере животных)
12.	Красная книга Калининградской области как основа сохранения биологического разнообразия (на примере животных)
13.	Актуальность, основные методы учета, изучения и регуляции грызунов в условиях городов.
14.	Основные методы изучения колониальных поселений птиц
15.	Основные методы изучения паразитофауны позвоночных животных
16.	Основные методы изучения паразитофауны беспозвоночных животных
17.	Опыты на животных: за и против.
18.	Этологические наблюдения за млекопитающими в неволе.
19.	Этологические наблюдения за млекопитающими в естественной среде.
20.	Роль зоопарков в сохранении биологического разнообразия.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Общее представление о методах экологических исследований. Характеристика понятия биологического разнообразия	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение письменного задания, опрос
Тема № 2. Характеристика методов исследования водных экосистем.	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение письменного задания, опрос
Тема № 3. Характеристика методов исследования наземных экосистем.	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Подготовка доклада, опрос
Тема № 4. Организация полевых исследований. Методы сбора и обработки первичной информации. Способы камеральной обработки.	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение письменного задания, тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 5. Экологический мониторинг, ОВОС. Биоиндикация и биотестирование.	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение письменного задания, тестирование
Тема № 6. Методы оценки и анализа биологического разнообразия	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение письменного задания, контрольная работа
Тема № 7. Экологическая экспертиза природных экосистем и технологических проектов. Региональные экологические проблемы и методические особенности их изучения.	ПК-4; ПК-5; ПК-6	Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Какой из методов экологических исследований является основным, позволяет исследователю по возможности не вмешиваясь в естественный ход событий, судить об истинном характере изучаемого явления?

- 1) эксперимент;
- 2) моделирование;
- 3) наблюдение в искусственных условиях;
- 4) наблюдение в естественных условиях.

2. В основе методов биоиндикации состояния окружающей среды лежит применение:

- 1) организмов, чувствительных к изменениям условий среды;
- 2) синантропных видов;
- 3) видов, устойчивых к загрязнению.

3. Слежение за перемещением стада оленей в естественных условиях с помощью вживленных в тело животных миниатюрных радиопередатчиков является:

- 1) наблюдением
- 2) экспериментом
- 3) моделированием

4. Регистрация числа особей в стаде кабанов после введения интенсивной подкормки является:

- 1) методом экологического моделирования
- 2) экологическим экспериментом
- 3) наблюдением

5. Биологическое разнообразие - это

- 1) существование многочисленных видов растений и животных
- 2) непереносимое условие для выживания человека.
- 3) число видов живых организмов, обитающих на единице площади суши или объёма водоёма.

6. Система долговременных наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это ...

- 1) экологический мониторинг;
- 2) экологическая экспертиза;
- 3) экологическое прогнозирование;
- 4) экологическое нормирование.

7. К объектам глобального мониторинга относятся ...

- 1) агроэкосистемы; 2) животный и растительный мир;

8. Государственная экологическая экспертиза должна проводиться...

- 1) до принятия решений о реализации объекта;
2) до официальной сдачи объекта заказчику;
3) до пуска объекта в эксплуатацию;
4) до проведения общественной экологической экспертизы.

9. Какие организмы могут быть использованы для биоиндикации потребляемой воды?

- 1) эдафобионты; 2) гигробионты; 3) гидробионты; 4) галиобионты.

10. бегта - разнообразие - это:

- 1) – разнообразие внутри местообитания или одного сообщества.
2) – разнообразие между местообитаниями.
3) – разнообразие в обширных регионах биома, континента, острова и т. д.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Дайте характеристику общих принципов экологических исследований.
2. Охарактеризовать основные методы полевой зоологии.
3. Дайте характеристику основных методов изучения водных беспозвоночных животных.
4. Дайте характеристику основных методов изучения водных позвоночных животных.
5. Дайте характеристику основных методов изучения наземных беспозвоночных животных.
6. Дайте характеристику основных методов изучения наземных позвоночных животных.
7. Биологическое разнообразие, его составляющие, значение для поддержания устойчивости экосистем.
8. Методы анализа данных по биологическому разнообразию. Измерение и оценка биологического разнообразия.
9. Параметры биологического разнообразия (альфа-разнообразие). Модели ранговых распределений. Индексы биоразнообразия.
10. Анализ бета-разнообразия: сравнение, сходство, соответствие сообществ. Показатели сходства, основанные на мерах разнообразия.
11. Основные индексы общности для видовых списков. Индекс общности для количественных данных.
12. Графический анализ бета-разнообразия. Неориентированные и ориентированные графы. Плеяды Терентьева.
13. Дендрограмма (кластерный анализ).
14. Сравнительный анализ индексов разнообразия.
15. Применение методов изучения биологии отдельных видов и сообществ в условиях различных форм природопользования: лесопользование.
16. Применение методов изучения биологии отдельных видов и сообществ в условиях различных форм природопользования: сельскохозяйственная деятельность.
17. Применение методов изучения биологии отдельных видов и сообществ в условиях различных форм природопользования: добыча полезных ископаемых, торфодобыча.

18. Методы экологического мониторинга, ОВОС и экологической экспертизы.
19. Методы контроля, биоиндикация и биотестирование. Сбор и обработка первичной информации.
20. Экологическая экспертиза состояния природных экосистем и технологических проектов: принципы, модели, критерии оценки.
21. Методология планирования и организации полевых исследований водных и наземных животных.
22. Методические особенности изучения антропогенного влияния на виды и сообщества различных форм освоения природных территорий.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно</i>	хорошо		71-85

	деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	использовать информацию из самостоятельного найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Кузнецов, Л. М. Экология [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для прикладного бакалавриата/ Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев; С.-Петерб. гос. эконом. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 280 с.: ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-9916-5402-9:
2. Егоренков Л. И. Охрана окружающей среды [Электронный учебник] : учебное пособие / Л. И. Егоренков. - ИНФРА-М, 2020. - 1 on-line, 248 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1117754>
3. Бродский, А. К. Биоразнообразие [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ А. К. Бродский. - Москва: Академия, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 286, [1] с.: ил., рис.. - (Высшее профессиональное образование). - (Бакалавриат). - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-8821-1: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

Дополнительная литература

1. Дмитриев, В.В. Прикладная экология: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ В.В. Дмитриев, А.И.Жиров, А.Н. Ласточкин.- М.: Академия, 2008.- 608 с. [7] с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 593-596. - ISBN 978-5-7695-4196-4: 503.36, 503.36, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)
2. Булгаков, Д. Б. Прикладная экология: учеб.-метод. пособие/ Д. Б. Булгаков, Г. В. Гришанов, Ю. Н. Гришанова; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во

- РГУ им. И. Канта, 2006. - 51 с. - Библиогр.: с.51 (6 назв.). Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 12: УБ(10), ИБО(1), НА(1) Свободны / free: УБ(10), ИБО(1), НА(1)
3. Анисимов, А. П. Экологическое право России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для прикладного бакалавриата/ А. П. Анисимов, А. Я. Рыженков, С. А. Чаркин. - 6-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 г-on-line, 340 с.. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-04960-2: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1) Свободны / free: ЭБС Юрайт(1)
 4. Охрана окружающей среды [Электронный ресурс]/ под ред. Я. Д. Вишнякова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 284 [2] с.: рис., табл.. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 271-276. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-4468-0661-4: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

Нормативные документы

5. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г.
6. Федеральные законы:
7. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в ред. от 26.06.2007)
8. Федеральный закон от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»
9. Федеральный закон Российской Федерации от 4 мая 1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (в редакции 31 декабря 2005г.).

Государственные стандарты:

10. ГОСТ 17.0.0.02-79. Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод почвы. Основные положения.
11. ГОСТ 17.1.3.05-82. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.
12. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
13. ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
14. Законы и нормативные акты Калининградской области.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.5. Программа дисциплины «Водно-болотные экосистемы»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Водно-болотные экосистемы».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины (модуля) – «Водно-болотные экосистемы»

Целью освоения дисциплины «Водно-болотные экосистемы» является освоение студентами теоретических основ анализа флоры и фауны в целях сохранения биологического разнообразия в различных экосистемах водно-болотных угодий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ПК-3; ПК-5

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий ПК-3.3 Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга	Знать: - основы экологии водных систем - особенности функционирования водных экосистем в условиях воздействия антропогенных факторов; Уметь: - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию по разделу экология водных сообществ - оценивать антропогенное воздействие на водно-болотные угодья, решать проблемы поддержания устойчивости и сохранения биологического разнообразия; - планировать мероприятия по

	потенциально опасных биообъектов ПК-3.4 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий	охране биоразнообразия и рациональному использованию водных и болотных ресурсов; Владеть: - комплексом лабораторных и полевых методов исследований в области экологии водных организмов, методами оценки антропогенного воздействия на водные экосистемы
ПК-5 Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-5.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы ПК-5.2 Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5.3 Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Знать: - основы экологии и рационального природопользования; - особенности функционирования экосистем в условиях воздействия антропогенных факторов; - современные достижения в области прикладной экологии; Уметь: - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию и представлять результаты; - оценивать антропогенное воздействие на экосистемы, решать проблемы поддержания устойчивости и сохранения биологического разнообразия; - планировать мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов; Владеть: - основами теории и практики экологии; - комплексом лабораторных и полевых методов исследований в области прикладной экологии, методами оценки антропогенного воздействия на экосистемы

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01.05 «Водно-болотные экосистемы» представляет собой дисциплину Модуля по выбору дополнительной квалификации

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Введение. Особенности организации и функционирования водных сообществ. Потоки вещества и энергии в водных сообществах.	Особенности организации и функционирования водных сообществ. Потоки вещества и энергии в водных сообществах. Детритные цепи, планктонные цепи. Теория устойчивости водных экосистем. Понятие об устойчивости, норме и патологии водных экосистем. Показатели неустойчивого состояния. Антропогенное воздействие и его последствия для водных экосистем. Экологическая емкость и процессы самоочищения. Норма, патология и устойчивость водных

		экосистем.
2.	Животный мир различных типов водно-болотных угодий	Фауна млекопитающих водно-болотных угодий и их охрана. Авифауна водно-болотных угодий и ее мониторинг, охрана. Ихтиофауна водно-болотных угодий, мониторинг и охрана. Фауна беспозвоночных пресных водоемов и ее роль в функционировании водных сообществ. Планктонные беспозвоночные, бентосные беспозвоночные.
3.	Международная охрана ВБУ	Рамсарская конвенция (конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц. HELCOM – Хельсинкская комиссия
4.	Прибрежно-водная флора и ее роль в функционировании сообществ водоемов. Растительность низинных болот	Гелофитная растительность, ее роль в поддержании разнообразия птиц и других животных водоема. Значение водных и прибрежно-водных растений в функционировании речных и озерных систем.
5.	Водные растения и их роль в создании стабильных условий существования водных животных, в поддержании биоразнообразия водоема	Плавающие растения (неприкрепленные), Укорененная растительность с плавающими на поверхности воды листьями, погруженные растения. Индексы макрофитов для оценки экологического состояния водоемов.
6.	Флора и фауна верховых болот. Мониторинг и охрана. Роль растительности верховых болот в поддержании гидрологического режима почв	Роль растительности в поддержании гидрологического режима и биоразнообразия болота и окружающих территорий. Осушение верховых болот и его влияние на гидрологический режим территорий и биоразнообразии
7.	Национальная стратегия по сохранению биоразнообразия водно-болотных угодий.	Методы восстановления и оздоровления водных экосистем. Проектная деятельность по восстановлению. Классификация методов восстановления. Профилактические мероприятия, направленные на перехват биогенных и загрязняющих веществ: ограничительные, лесотехнические, противоэрозионные, агротехнические и др. Примеры

		применения и их эффективности. Борьба с последствиями антропогенного эвтрофирования и токсикофикации через вмешательство во внутриводоемные процессы. Гидротехнические методы восстановления: отвод вод из гипolimниона, улучшение водообмена, проточность, аэрация. Способы аэрации и эффективность. Удаление донных отложений, экранирование. Осаждение фосфора в воде. Химические и физические методы борьбы с водорослями. Биотехнические методы: биоплато из растений, моллюсков, биоманипуляция и др. Примеры применения методов и их эффективность. Восстановление озер. Восстановление рек. Восстановление болот

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. Особенности организации и функционирования водных сообществ.
2. Фауна млекопитающих водно-болотных угодий и их охрана
3. Авифауна водно-болотных угодий
4. Ихтиофауна водно-болотных угодий и ее охрана
5. Фауна беспозвоночных пресных водоемов и ее роль в функционировании водных сообществ
6. Прибрежно-водная флора и ее роль в функционировании сообществ водоемов. Растительность низинных болот
7. Водные растения и их роль в создании стабильных условий существования водных животных, в поддержании биоразнообразия водоема
8. Растительность верховых болот. Роль растительности верховых болот в поддержании гидрологического режима почв

Рекомендуемая тематика *практических* занятий (нет)

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных* работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Прибрежно-водная флора и ее роль в функционировании сообществ водоемов. Растительность низинных болот	Прибрежно-водные растения в оценке состояния водных систем. Индексы макрофитов
2	Флора и фауна верховых болот. Мониторинг и охрана. Роль растительности верховых болот в поддержании гидрологического режима почв	Редкие и охраняемые растения верховых болот региона, РФ, стран Балтии

3	HELCOM	Особенности мониторинга Балтийского моря и прочих водных ресурсов

Требования к самостоятельной работе студентов

Подготовка пяти индивидуальных проектов по заранее выбранным темам. Проект включает в себя литературный обзор, при необходимости анализ фондового и учебного гербария или полевых исследований, и анализ полученных данных, а также выработка предложений по охране редких видов флоры и редких растительных сообществ.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	100 - балльная шкала	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематики, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы	индивидуальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать теме.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение. Особенности организации и функционирования водных	ПК-3; ПК-5	Индивидуальные задания (доклад с презентацией),

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
сообществ. Потоки вещества и энергии в водных сообществах.		тестирование
Животный мир различных типов водно-болотных угодий	ПК-3; ПК-5	Индивидуальные задания (доклад с презентацией)
Международная охрана ВБУ	ПК-3; ПК-5	Индивидуальные задания (доклад с презентацией)
Прибрежно-водная флора и ее роль в функционировании сообществ водоемов. Растительность низинных болот	ПК-3; ПК-5	Индивидуальные задания (доклад с презентацией)
Водные растения и их роль в создании стабильных условий существования водных животных, в поддержании биоразнообразия водоема	ПК-3; ПК-5	Индивидуальные задания (доклад с презентацией) Тестирование (контрольная работа) Опрос, задачи на определение макрофитных индексов
Флора и фауна верховых болот. Мониторинг и охрана. Роль растительности верховых болот в поддержании гидрологического режима почв	ПК-3; ПК-5	Опрос, тестирование, индивидуальные задания (доклад с презентацией)
Национальная стратегия по сохранению биоразнообразия водноболотных угодий.	ПК-3; ПК-5	Опрос, тестирование, индивидуальные задания (доклад с презентацией)

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Текст вопроса	Варианты ответов
К редким макроводорослям региона можно отнести следующие роды	1. Thorea 2. Lemanea 3. Cladophora 4. Stigeoclonium

Восстановление водных экосистем, это:	1) возвращение исходного состояния (геологического прошлого) 2) улучшение качества воды 3) улучшение качества воды, снижение трофического статуса
Классификация Ю.Одума делит водные экосистемы на:	1) Морские и пресноводные экосистемы. 2) Лентические и лотические экосистемы. 3) Наземные и водные экосистемы, морские и пресноводные, лентические и лотические.
Ветланды - это:	1) Озера с глубинами до 3м. 2) Все водные объекты с глубинами до 6 м. 3) Болота.
Экологические проблемы озер:	1) Эвтрофирование, загрязнение, заиление, ацидификация, термофикация 2) Ацидификация, гомеостаз, трансформация, сапробность. 3) Зарегулирование, дамбирование, изменение стока, нарушение гидрологического режима
К околоводным птицам не относится...	1. Бекас обыкновенный 2. Канюк обыкновенный 3. Журавль серый 4. Кряква

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

- Охрана водно-болотных угодий
- Понятия: болото, болотные экосистемы, ветланд. Водноболотные угодья
- Роль болот в биосфере
- Особенности экологии и физиологии растений болот
- Процесс торфообразования, состав и основные свойства торфа
- Продукционные процессы в болотных сообществах
- История изучения болот мира и России, научные школы болотоведения.
- Пути образования болот и основные методы их изучения.
- Актуальные вопросы современного болотоведения
- Структурные уровни организации болотных экосистем
- Типология болотных экосистем (основные критерии и подходы разных исследователей)
- Районирование болотных экосистем
- Основные типы болотных массивов в природных зонах России
- Методы наземных и дистанционных (аэро- и космическая съемка) исследований структуры болотных экосистем.
- Роль рек и пойменного режима в формировании водно-болотных угодий.
- Водно-болотные угодья в природе и жизни человека
- Сохранение водно-болотных угодий для устойчивого развития территории

18. Рамсарская конвенция и водно-болотные угодья России
19. Конвенция о биологическом разнообразии и водно-болотные угодья
20. Формы сохранения водно-болотных угодий
21. Сосудистые растения водно-болотных угодий Калининградской области
22. Птицы водно-болотных угодий Калининградской области
23. Амфибии Калининградской области и их роль в водно-болотных угодьях

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию	хорошо		71-85

	образцу с большей степени самостоятель ности и инициативы	из самостоятель но найденных теоретических источников и иллюстрирова ть ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворите льный (достаточный)	Репродуктив ная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируем ого материала	удовлетворител ьно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетвори тельно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Бродский, А. К. Биоразнообразие [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ А. К. Бродский. - Москва: Академия, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 286, [1] с.: ил., рис.. - (Высшее профессиональное образование). - (Бакалавриат). - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-8821-1: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

Дополнительная литература

1. Красная книга Калининградской области. Животные, растения, грибы, экосистемы/ Агенство по охране, воспроизводству и использованию объектов живот. мира и лесов Калинингр. обл., Рос. гос. ун-т им. И. Канта; [редкол.: В. П. Дедков [и др.]. - Калининград: РГУ им. И. Канта, 2010. – 331 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 10: НА(7), ч.з.N9(1), ИБО(1), ч.з.N1(1)
2. Экология заповедных территорий России/ В. Е. Соколов [и др.] ; под ред. В. Е. Соколова, В. Н. Тихомирова ; РАН, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцева. - Москва: Янус-К, 1997. - 574 с.: ил., карты. - Библиогр.:с.453-513(1274 назв.). - ISBN 5-88929-029-0: 40.00 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)

3. Садчиков А. П., Кудряшов М. А. Гидробиотика. Прибрежно-водная растительность: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. Заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 240 с.
4. Зуева Н.В. Оценка экологического состояния малых рек Северо-Запада России на основе структурных характеристик сообществ макрофитов (на примере Ленинградской области): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – СПб., 2007. – 24 с.
5. Руководство по Рамсарской конвенции: Справочник по осуществлению Конвенции о водно-болотных угодьях (Рамсар, Иран, 1971 г.), 4-ое издание. Гланд, Швейцария: Секретариат Рамсарской конвенции, 2006 г.
6. Водно-болотные угодья России. Том 3. Водно-болотные угодья, внесённые в Перспективный список Рамсарской конвенции / Под общ. ред. В. Г. Кривенко. — М.: Wetlands International Global Series № 3, 2000. — 490 с.
7. Валеева Э. И., Московченко Д. В. Роль водно-болотных угодий в устойчивом развитии севера Западной Сибири. Тюмень: Изд-во ИПСО СО РАН, 2001. 229 с., 16 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с

возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

1.Наименование дисциплины: «Агроэкосистемы и современное растениеводство».

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся представлений о современных экологических подходах к решению проблемы обеспечения устойчивого развития агроэкосистем в современных условиях, изучение взаимодействия и взаимозависимости в системе «общество – природа» на определенной территории.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-3: Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий</i>	<i>ПК-3.1: Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий</i>	Знать: законы экологии. Уметь: применять полученные теоретические знания на практике. Владеть: базовыми знаниями по экологии и природопользованию и умело применять их в профессиональной деятельности.
	<i>ПК-3.4: Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий</i>	Знать: эффективность использования малоотходных технологий в производстве, Уметь: применять ресурсосберегающие технологии. Владеть: методами проведения экологических исследований;
<i>ПК-5: способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров,</i>	<i>ПК-5.3: Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований</i>	Знать: основные методы выполнения экспериментальных, полевых и лабораторных исследований; Уметь: применять на практике методы анализа экологических условий жизни растений. Владеть: основными современными

<i>аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</i>		методами постановки, исследования и решения задач сельскохозяйственной экологии;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Агроэкосистемы и современное растениеводство» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемого участниками образовательных отношений, модуль по выбору дополнительной квалификации.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование	Содержание раздела

	раздела	
1	Классификация и особенности агроэкосистем.	Основные понятия, цель и задачи курса «Агроэкология». Классификация и особенности агроэкосистем. Абиотические факторы. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Понятие гомеостаза. Закон минимума Ю. Либиха. Закон лимитирующих факторов Ф. Блекмана. Закон толерантности В. Э. Шелфорда. Почвенно-биотический комплекс – основа агроэкосистем. Состав ПБК. Типы связей в почвенном биотическом сообществе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Функциональная роль почвы в экосистемах. Основные виды негативных воздействий на ПБК. Оценка токсичности ПБК. Особенности и принципы нормирования содержания химических элементов в почве. Почвоутомление. Организация работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв. Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем. Идентичность, особенности проявления и отклонения основных экологических законов, правил, принципов во взаимосвязях в природных и создаваемых человеком ценозах (закон внутреннего динамического равновесия, закон генетического разнообразия, закон видового разнообразия). Сравнительный анализ круговорота питательных веществ в агроэкосистемах и природных экосистемах. Энергетика экосистем. Правило пирамиды продукции. Продуктивность (биологическая) природных экосистем и агроэкосистем. Механизмы популяционного равновесия. Адаптация видов в природных экосистемах и агроэкосистемах.
	Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.	Агроэкосистемы и их функционирование в условиях техногенеза. Техногенные воздействия на агроэкосистемы и их последствия. Продуктивность агроценозов в условиях загрязнения. Экологические подходы к нормированию антропогенных нагрузок. Экологические проблемы сельскохозяйственного

	производства. Химизация сельскохозяйственного производства, как процесс целенаправленного антропогенного воздействия на агроэкосистемы. Экологические проблемы мелиорации, механизации. Экологические проблемы животноводства. Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Понятие «безотходные и малоотходные технологии производства». Принципы формирования безотходных производств. Технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов. Энерго- и ресурсосбережение в системе АПК — сохранение плодородия почв (рациональный севооборот, внесение органики) и бережное расходование природных ресурсов, использование естественных механизмов регулирования популяций. Переход к поликультурам. Включение в агроландшафт естественных ценозов, создание лесополос, залужение эрозийно-опасных земель. Проблемы производства экологически чистой продукции. Основные виды токсикантов, содержащихся в пищевых продуктах: тяжелые металлы, пестициды, нитраты, микотоксины, радионуклиды и др. распределение токсикантов техногенного происхождения в органах с/х растений. Источники загрязнения. Действие токсикантов на здоровье человека и теплокровных животных. Экологическая биотехнология. Устойчивость и оптимизация агроэкосистем. Типы и виды агроландшафтов. Факторы, вызывающие нарушение экологического равновесия в агроландшафтах. Свойства экосистем, определяющие их устойчивость. Основные принципы организации агроэкосистем. Понятие — оптимальный агроландшафт. Регуляция и оптимизация агроэкосистем. Регуляция и оптимизация пастбищного и ферменных биогеоценозов. Оптимизация с/х производства с учетом эколого-экономических факторов.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Основные понятия, цель и задачи курса «Агроэкосистемы и современное растениеводство».

Тема 2. Классификация и особенности агроэкосистем.

Тема 3. Почвенно-биотический комплекс – основа агроэкосистем.

Тема 4. Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем.

Тема 5. Агроэкосистемы и их функционирование в условиях техногенеза.

Тема 6. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.

Тема 7. Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве.

Тема 8. Проблемы производства экологически чистой продукции.

Тема 9. Устойчивость и оптимизация агроэкосистем.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Определение выноса биогенных элементов с с/х угодий в гидрографическую сеть.

Тема 2. Оценка токсичности почвенно-биотического комплекса.

Тема 3. Оценка состояния окружающей среды по диагностике живых и мертвых тканей листьев древесных растений.

Тема 4. Оценка экологической устойчивости агроэкосистем.

Тема 5. Регуляция и оптимизация территории хозяйства.

Тема 6. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от животноводческих комплексов.

Тема 7. Влияние загрязнения водоема пестицидами и минеральными удобрениями.

Тема 8. Определение биологической активности почвы в различных агроэкосистемах.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
	<i>Классификация и особенности агроэкосистем.</i>	<i>Почвенно-биотический комплекс</i>
	<i>Классификация и особенности агроэкосистем.</i>	<i>Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем.</i>
	<i>Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.</i>	<i>Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от животноводческих комплексов.</i>
	<i>Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.</i>	<i>Определение биологической активности почвы в различных агроэкосистемах</i>

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Основные понятия, цель и задачи курса «Агроэкосистемы и современное растениеводство». Классификация и особенности агроэкосистем. Почвенно-биотический комплекс – основа агроэкосистем. Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем. Агроэкосистемы и их функционирование в условиях техногенеза. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства. Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Проблемы производства экологически чистой продукции. Устойчивость и оптимизация агроэкосистем.

2. Практические занятия проводятся в виде семинаров, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на семинар). Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

3. На лабораторных занятиях студенты осваивают методы изучения животных и работают непосредственно с объектами изучения. По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, план работы, результаты и выводы.

Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам.

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Классификация и особенности агроэкосистем.</i>	<i>ПК-3 ПК-5</i>	<i>Опрос, тестирование</i>
<i>Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.</i>	<i>ПК-3 ПК-5</i>	<i>Опрос, тестирование</i>
<i>Итоговый контроль по дисциплине</i>	<i>ПК-3 ПК-5</i>	<i>зачет</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые тестовые задания.

- 1) Эрозия и истощение почв относятся к ...
 1. Прямым отрицательным антропогенным воздействиям
 2. Косвенным отрицательным антропогенным воздействиям
 3. Прямым положительным отрицательным воздействиям
 4. Косвенным положительным антропогенным воздействиям

Ответ 1

- 2) Ирригация это...
 1. Обводнительные гидротехнические мероприятия
 2. Осушительные гидротехнические мероприятия
 3. Облесение канав
 4. Облесение оврагов

Ответ 1

- 3) Агроэкосистемы занимают...
1. $\frac{1}{2}$ суши Земли
 2. $\frac{1}{3}$ суши Земли
 3. $\frac{1}{4}$ суши Земли
 4. всю сушу Земли

Ответ 2

- 4) В растениеводческих хозяйствах данного типа используется залежно-переложная система земледелия. В таких системах происходит постоянная ротация участков пашни и естественной растительности для восстановления плодородия почв.
1. компромиссное
 2. экстенсивное
 3. интенсивное

Ответ 2

- 5) Какой фактор является главной причиной деградации почв
1. засуха
 2. интенсификация сельского хозяйства
 3. стихийные бедствия
 4. вырубка лесов

ОТВЕТ 2

Типовые задания для обсуждения.

1. Роль экологии в развитии сельского хозяйства.
2. Основные группы сельскохозяйственных животных и растений.
3. Функционирование агроэкосистемы.
4. Сельскохозяйственное загрязнение.
5. Проблема стоков.
6. Биогaz и его образование.
7. Сельскохозяйственное загрязнение.
8. Пестициды и их остатками.
9. Загрязнение почвы тяжелыми металлами.
10. Загрязнение почвы и продуктов питания нитратами.
11. Нормы применения удобрений.
12. Вопросы рационального природопользования в сельском хозяйстве.
13. Экологически чистые продукты.
14. ГМО.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Агроэкология как наука.
2. Продуценты, и их роль в экосистеме.
3. Закон экологического оптимума, минимума и закон толерантности.
4. Понятие «экосистема».
5. Классификация агроэкосистем, отличительные черты агроэкосистем.
6. Агробιοценоз. Структура полевого БГЦ.
7. Культурные растения как компонент агроэкосистемы.
8. Сорные растения как компонент агроэкосистемы.
9. Основные принципы регуляции и оптимизации агроэкосистем на уровне растительного организма, популяции и агробιοценоза.
10. Эффективность использования малоотходных технологий в производстве.
11. Структура пастбищного биогеоценоза.
12. Негативные изменения пастбищного БГЦ под влиянием экологических факторов. Экологоемкость пастбища.
13. Улучшение и восстановление деградированных пастбищ. Агростепь.
14. Ферменный биогеоценоз. Структура.
15. Технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.
16. Изменения ферменного БГЦ в процессе эксплуатации.
17. Оптимизация местообитания с/х животных.
18. Производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов.
19. Влияние света на сельскохозяйственных животных.
20. Классификация культурных растений по требованиям к условиям освещения.
21. Свет как лимитирующий фактор.
22. Тепло как экологический и лимитирующий фактор.
23. Осадки как экологический фактор, водный баланс организмов.
24. Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды.
25. Почва как среда обитания.
26. Влияние избытка и недостатка элементов в почве на жизнедеятельность живых организмов.
27. Межвидовые взаимоотношения в агроэкосистеме.
28. Внутривидовые взаимоотношения в агроэкосистеме (положительные).
29. Внутривидовые взаимоотношения в агроэкосистеме (отрицательные).
30. Функциональная роль почвы в агроэкосистемах.
31. Почвоутомление.
32. Состав почвенно-биотического комплекса.
33. Структура почвенно-биотического комплекса и типы связей в нем.
34. Круговорот биогенов в природных экосистемах агроэкосистемах.
35. Энергетика природных экосистем и агроэкосистем.
36. Биотический потенциал и сопротивление среды.
37. Адаптация видов в природных экосистемах и агроэкосистемах.
38. Экологические проблемы механизации сельского хозяйства.
39. Экологические проблемы химизации сельского хозяйства.
40. Экологические проблемы, связанные с применением пестицидов в растениеводстве.
41. Экологические проблемы, связанные с применением высоких доз минеральных удобрений в сельском хозяйстве.
42. Экологические проблемы мелиорации.
43. Экологические проблемы животноводства.

44. Биогенного загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства.
45. Эвтрофикация водоемов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования: учеб. пособие для бакалавров/ Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп.. - М.: Юрайт, 2012. - 319, [1] с.: ил. + 1 эл. опт. диск. - (Бакалавр. Базовый курс). - Вариант загл.: Основы рационального природопользования. - Библиогр.: с. 317-319. - ISBN 978-5-9916-2795-5. - ISBN 978-5-9916-1876-2: 10214.01. Имеются экземпляры в отделах: всего 3: ч.з.N1(2), ЭБС Кантиана(1)
2. Агроэкология. Методология, технология, экономика [Текст] = AGROECOLOGY. Methodology, technology, economics : учебник для студентов вузов / [В. А. Черников и др.] ; под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса. - М. : КолосС , 2004. - 399 с.

Дополнительная литература

1. Куликов, Я. К. Агроэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 319 с. - <https://e.lanbook.com/book/65154#authors>.
2. Иванов И. В., Кудеяров В. Н. Эволюция почв и почвенного покрова: теория, разнообразие природной эволюции и антропогенных трансформаций почв. М.: Изд-во ГЕОС, 2015. – 924 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=469639&sr=1

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- ~ eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ~ ЭБС Знаниум - политематическая коллекция электронных версий книг, журналов, статей и пр.
- ~ ЭБС Лань - Коллекция издательства "Лань".
- ~ ЭБС АЙБУКС - Содержит электронные книги учебного характера по общеобразовательному профилю
- ~ Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- ~ систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- ~ серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- ~ установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.6. Программа дисциплины «Использование и охрана лесных экосистем»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Использование и охрана лесных экосистем».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
- 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
- 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
- 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
- 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины (модуля) – «Использование и охрана лесных экосистем»

Целью освоения дисциплины «Использование и охрана лесных экосистем» изучение особенностей использования и охраны лесов, развитие у студентов навыков практического применения материально-правовых норм, регулирующих правоотношения в лесном хозяйстве.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей среды и возможности применения природоохранных технологий ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий ПК-3.3 Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов ПК-3.4 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий	Знать: - факторы, оказывающее негативное воздействие на леса; - особенности ведения лесного хозяйства в России; - лесные ресурсы и проблемы лесного хозяйства; современное состояние лесов России и Калининградской области; виды и методы охраны и защиты лесов. Уметь: - использовать знания в своей профессиональной деятельности; - определять проблемные вопросы при соблюдении требований законодательства в сфере лесного хозяйства; - применять теоретические знания при решении практических задач; использовать полученные знания для разработки мер охраны и рационального использования лесных ресурсов. Владеть: - навыками работы с нормативными документами, регламентирующими деятельность в области лесного хозяйства; - методами использования, охраны и защиты лесов; - методами исследовательской и

ПК-5 Способен применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-5.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана научно-исследовательской работы ПК-5.2 Составляет протоколы биологических исследований, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5.3 Представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	проектной деятельности. Знать: - основы законодательства в сфере лесного хозяйства; - права и обязанности граждан по использованию лесных ресурсов природы; - перспективы развития лесного хозяйства - лесные ресурсы и проблемы лесного хозяйства; современное состояние лесов России и Калининградской области; виды и методы охраны и защиты лесов. Уметь: - использовать знания в своей профессиональной деятельности; - определять проблемные вопросы при соблюдении требований законодательства в сфере лесного хозяйства; - применять теоретические знания при решении практических задач; использовать полученные знания для разработки мер охраны и рационального использования лесных ресурсов. Владеть: - навыками работы с нормативными документами, регламентирующими деятельность в области лесного хозяйства; - методами анализа положений законодательства, разработки проектной документации; - методами исследовательской и проектной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01.07 «Использование и охрана лесных экосистем» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Основные принципы лесного законодательства	Отношения, регулируемые лесным законодательством. Участники лесных отношений. Понятие леса. Лесной участок. Освоение лесов. Лесной комплекс. Древесина и продукция из нее. Лесная инфраструктура. Лесоперерабатывающая инфраструктура. Районирование лесов. Леса, расположенные на землях лесного фонда и на землях, не относящихся к землям лесного фонда. Деление лесов, расположенных на землях лесного фонда, по их целевому назначению. Защитные леса, эксплуатационные леса, резервные леса, особо защитные участки лесов.
	Общие принципы управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, лесоразведения	Полномочия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области лесных отношений. Передача осуществления отдельных полномочий Российской Федерации в области лесных отношений органам государственной власти субъектов Российской Федерации. Полномочия органов местного самоуправления в области лесных

		отношений. Лесной план субъекта России. Лесохозяйственный регламент. Проект освоения лесов. Проект лесовосстановления. Государственная инвентаризация лесов. Государственный лесной реестр.
	Право собственности на лесные участки	Предоставление гражданам, юридическим лицам лесных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности. Пребывание граждан в лесах.
	Лесоустройство	Общие положения о лесоустройстве. Лесоустроительная инструкция. План проведения. Лесоустройства. Содержание лесоустройства. Проектирование лесничеств. Таксация лесов. Проектирование мероприятий по сохранению лесов. Проектирование лесных участков.
	Использование лесов	Общие положения об использовании лесов. Виды использования лесов. Лесная декларация. Ограничение использования лесов. Приостановление использования лесов. Заготовка древесины. Заготовка гражданами древесины для собственных нужд. Заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов. Создание лесных питомников и их эксплуатация. Иные виды использования лесов. Отчет об использовании лесов.
	Охрана и защита лесов	Охрана лесов от пожаров. Охрана лесов от загрязнения и иного негативного воздействия. Федеральный государственный лесной контроль (надзор). Лесная охрана. Административное обследование лесов. Ответственность за правонарушения в области лесных отношений. Вред, причиняемый лесным ресурсам. Общие положения о защите лесов. Мероприятия по защите лесов. Санитарная безопасность в лесах. Лесозащитное районирование. Государственный лесопатологический мониторинг. Лесопатологические обследования. Предупреждение распространения вредных организмов. Ликвидация очагов вредных организмов. Ограничения пребывания граждан в лесах в целях обеспечения санитарной безопасности в лесах. Авиационные работы по защите лесов. Отчет о защите лесов. Лесная фитопатология и энтомология. Санитарное и лесопатологическое состояние лесов Калининградской области.
	Воспроизводство лесов и лесоразведение	Общие положения о воспроизводстве лесов. Государственный мониторинг воспроизводства лесов. Лесовосстановление. Лесоразведение. Особенности осуществления лесовосстановления и лесоразведения отдельными категориями лиц. Уход за лесами. Отнесение земель, предназначенных для лесовосстановления, к землям, на которых расположены леса. Лесное семеноводство. Отчет о воспроизводстве лесов и лесоразведении.
	Использование методов дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве	Данные дистанционного зондирования Земли. Краткая история развития дистанционных методов исследования наземных экосистем. Основные показатели, характеризующие цифровое изображение.

		Типы съемочной аппаратуры. ГИС-программы для работы со спутниковыми изображениями. Предварительная обработка изображений. Методы коррекции цифровых изображений: геометрическая и радиометрическая коррекция. Классификация спутниковых изображений. Методические основы тематической обработки спутниковых изображений для решения задач картографирования и мониторинга лесов. Методы выявления изменений в лесах (в т. ч. рубок) по спутниковым изображениям. Оценка дефолиации лесов по спутниковым изображениям. Детектирование лесных пожаров. Факторы, затрудняющие использование космической съемки.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

- Тема 1. Основные принципы лесного законодательства
- Тема 2. Общие принципы управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, лесоразведения
- Тема 3. Право собственности на лесные участки
- Тема 4. Лесоустройство
- Тема 5. Использование лесов
- Тема 6. Охрана и защита лесов
- Тема 7. Воспроизводство лесов и лесоразведение
- Тема 8. Использование методов дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Лесоустройство. Таксационное описание лесных участков.
Вопросы для обсуждения: Порядок проведения лесоустройства. Состав таксационного описания лесного участка. Описание лесного участка на основе его таксационного описания.
2. Проект освоения лесов. Отчет об использовании лесов.
Вопросы для обсуждения: Порядок подготовки и согласования проекта освоения лесов. Состав отчета об использовании лесов. Подготовка проекта освоения лесов на примере.
3. Дешифрирование данных дистанционного зондирования Земли с целью выявления изменений в состоянии лесов.
Вопросы для обсуждения: Данные дистанционного зондирования Земли. Космические спутники. Программное обеспечение для дешифрирования. Методы дешифрирования.
4. Оценка дистанционными методами изменений в состоянии лесов.
Вопросы для обсуждения: Санитарно-оздоровительные мероприятия. Требования НПА по назначению санитарно-оздоровительных мероприятий. Использование дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли для оценки правильности назначения санитарно-оздоровительных мероприятий. Виды рубок. Сплошные и выборочные рубки.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
	Лесная фитопатология	Типы болезней леса
	Лесная энтомология	Виды насекомых-вредителей
	Использование методов дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве	Программное обеспечение, используемое для дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли
	Использование методов дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве	Дешифрирование данных дистанционного зондирования Земли с целью выявления изменений в состоянии лесов

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовки индивидуальных работ, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий, самостоятельной работы с программным обеспечением.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные

выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Основные принципы лесного законодательства	ПК-3; ПК-5	Опрос
Тема № 2. Общие принципы управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, лесоразведения	ПК-3; ПК-5	Опрос
Тема № 3. Право собственности на лесные участки	ПК-3; ПК-5	Опрос
Тема № 4. Лесоустройство	ПК-3; ПК-5	Выполнение письменного задания
Тема № 5. Использование лесов	ПК-3; ПК-5	Подготовка доклада
Тема № 6. Охрана и защита лесов	ПК-3; ПК-5	Опрос, выполнение проблемно - ориентированной проектной работы

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 7. Воспроизводство лесов и лесоразведение	ПК-3; ПК-5	Тестирование
Тема № 8. Использование методов дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве	ПК-3; ПК-5	Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Текст вопроса	Варианты ответов
Воспроизводство лесов не включает в себя:	1) лесное семеноводство; 2) лесовосстановление; 3) уход за лесами; 4) лесопатологические обследования.
Дать определение болезни растения.	Болезнь растения – это сложный патологический процесс, который возникает под влиянием внешних факторов, протекает во взаимодействии с окружающей средой и проявляется в нарушениях физиологических функций и анатомо-морфологических изменениях всего растения или отдельных его органов.
Меры санитарной безопасности в лесах не включают в себя:	1) лесозащитное районирование; 2) государственный лесопатологический мониторинг; 3) проведение лесопатологических обследований; 4) предупреждение распространения вредных организмов; 5) охрана лесов от пожаров.
Дать классификацию насекомых-вредителей по общности поражаемых частей древесных растений	1) Хвое и листогрызущие вредители 2) Стволовые вредители и (технические вредители) 3) Вредители корней (почвообитающие) 4) Вредители плодов и семян
Дать определение лесного участка.	Лесной участок – земельный участок, который расположен в границах лесничеств и образован в соответствии с требованиями земельного законодательства и Лесного кодекса Российской Федерации.
Перечислите виды использования лесов.	Заготовка древесины; заготовка живицы; заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов; заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений; осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства; осуществление рыболовства, за исключением любительского рыболовства; осуществление научно-исследовательской деятельности, образовательной деятельности; осуществление рекреационной деятельности; создание лесных плантаций и их эксплуатация; выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений; создание лесных питомников и их эксплуатация; осуществление геологического изучения недр, разведка и добыча полезных

	ископаемых; строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, создание и расширение морских и речных портов, строительство, реконструкция и эксплуатация гидротехнических сооружений; строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов; создание и эксплуатация объектов лесоперерабатывающей инфраструктуры; осуществление религиозной деятельности; иные виды.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Отношения, регулируемые лесным законодательством. Участники лесных отношений. Понятие леса. Лесной участок. Освоение лесов. Лесной комплекс. Древесина и продукция из нее. Лесная инфраструктура. Лесоперерабатывающая инфраструктура. Районирование лесов. Леса, расположенные на землях лесного фонда и на землях, не относящихся к землям лесного фонда. Деление лесов, расположенных на землях лесного фонда, по их целевому назначению. Защитные леса, эксплуатационные леса, резервные леса, особо защитные участки лесов.
2. Полномочия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области лесных отношений. Передача осуществления отдельных полномочий Российской Федерации в области лесных отношений органам государственной власти субъектов Российской Федерации. Полномочия органов местного самоуправления в области лесных отношений. Лесной план субъекта России. Лесохозяйственный регламент. Проект освоения лесов. Проект лесовосстановления. Государственная инвентаризация лесов. Государственный лесной реестр.
3. Порядок предоставления гражданам, юридическим лицам лесных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности. Пребывание граждан в лесах.
4. Общие положения о лесоустройстве. Лесоустроительная инструкция. План проведения. Лесоустройства. Содержание лесоустройства. Проектирование лесничеств. Таксация лесов. Проектирование мероприятий по сохранению лесов. Проектирование лесных участков.
5. Общие положения об использовании лесов. Виды использования лесов. Лесная декларация. Ограничение использования лесов. Приостановление использования лесов. Заготовка древесины. Заготовка гражданами древесины для собственных нужд. Заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов. Создание лесных питомников и их эксплуатация. Иные виды использования лесов. Отчет об использовании лесов.
6. Охрана лесов от пожаров. Охрана лесов от загрязнения и иного негативного воздействия. Федеральный государственный лесной контроль (надзор). Лесная охрана. Административное обследование лесов. Виды ответственности за правонарушения в области лесных отношений. Вред, причиняемый лесным ресурсам. Общие положения о защите лесов. Мероприятия по защите лесов. Санитарная безопасность в лесах. Лесозащитное районирование. Государственный лесопатологический мониторинг. Лесопатологические обследования. Предупреждение распространения вредных организмов. Ликвидация очагов вредных организмов. Ограничения пребывания граждан в лесах в целях обеспечения санитарной безопасности в лесах. Авиационные работы по защите лесов. Отчет о защите лесов. Санитарное и лесопатологическое состояние лесов Калининградской области. Основные факторы, оказывающее негативное воздействие на леса региона. Типы болезней древесных растений. Организмы - возбудители болезней. Неинфекционные и инфекционные болезни древесных растений. Болезни древесных растений в питомниках и молодых культурах. Болезни взрослых древесных растений.

Некрозно-раковые, сосудистые, бактериальные и гнилевые болезни. Методы и средства защиты леса от болезней. Болезни деревьев в Калининградской области (на землях лесного фонда и в населенных пунктах). Относительность понятий вреда и пользы насекомых. Хвое- и листогрызущие вредители. Стволовые вредители и технические вредители. Вредители корней (почвообитающие). Вредители плодов и семян. Вспышки массового размножения насекомых. Классификация очагов. Карантинные насекомые-вредители. Насекомые-вредители в лесах Калининградской области.

7. Общие положения о воспроизводстве лесов. Государственный мониторинг воспроизводства лесов. Лесовосстановление. Лесоразведение. Особенности осуществления лесовосстановления и лесоразведения отдельными категориями лиц. Уход за лесами. Отнесение земель, предназначенных для лесовосстановления, к землям, на которых расположены леса. Лесное семеноводство. Отчет о воспроизводстве лесов и лесоразведении. Аккредитация отборщиков проб партий семян лесных растений. Проверка семян, семенного сырья.

8. Данные дистанционного зондирования Земли. Краткая история развития дистанционных методов исследования наземных экосистем. Основные показатели, характеризующие цифровое изображение. Типы съемочной аппаратуры. ГИС-программы для работы со спутниковыми изображениями. Предварительная обработка изображений. Методы коррекции цифровых изображений. Классификация спутниковых изображений. Методические основы тематической обработки спутниковых изображений для решения задач картографирования и мониторинга лесов. Методы выявления изменений в лесах по спутниковым изображениям. Оценка дефолиации лесов по спутниковым изображениям. Индекс NDVI. Детектирование лесных пожаров и рубок. Факторы, затрудняющие использование космической съемки.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе</i>	отлично	зачтено	86-100

		изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельных найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Акимова, Т.А. Экология [Текст]: Человек – Экономика – Биота – Среда: учебник для студентов вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. - 3-е изд., перераб. и доп. - ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 495 с.
2. Воронцов, А.И. Лесная энтомология: Учебник для студентов лесохозяйств. спец. вузов / А.И. Воронцов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1982. – 384 с.
3. Воронцов, А.И. Биологические основы защиты леса / А.И. Воронцов. – М.: Высшая школа, 1960. – 342 с.

4. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. - Пушкино: Изд-во ВНИИЛМ ЛР, 2006. – 67 с.
5. Писаренко А.И. Лесное хозяйство России: От пользования – к управлению. Российское общество лесоводов., М. Юриспруденция, 2004. – 551 с.

Дополнительная учебная литература

1. Законы Российской Федерации и Калининградской области, подзаконные-нормативно-правовые акты: <http://publication.pravo.gov.ru/>.
2. Баранчиков, Ю.Н. Методы мониторинга вредителей и болезней леса. Т. III / И.С. Аверкиев, А.Н. Бобринский, А.В. Голубев, П.В. Гордиенко, Б.С. Денисов, В.М. Жирин, Ю.Л. Кондаков, Н.И. Лямцев, Н.В. Малышева, А.Д. Маслов, Л.С. Матусевич, Е.Г. Мозолева, В.М. Петько, Э.С. Соколова, В.К. Тузов. Под общ. ред. В.К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.
3. Дворкин, Б.А. Новейшие и перспективные спутники дистанционного зондирования Земли / Б.А. Дворкин, С.А. Дудкин // Геоматика. – 2013. – № 2. – С. 16-21.
4. Ключников Л.Ю. Волков С.Н. Подсочка леса. Учебник. - М.: изд. МГУЛ, 2009. – 220 с.
5. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: МГУЛ, 2005. – 372 с.
6. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: МГУЛ, 2005. – 322 с.
7. Обыденников В.И. Природные основы лесоводственных систем: учеб. пособие / В.И. Обыденников, Ф.А. Никитин, В.Ф. Никитин. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2012. – 276 с.
8. Указ Губернатора Калининградской области от 29.12.2018 № 218 «Об утверждении Лесного плана Калининградской области». – 2018. – 215 с.
9. Филипчук А.Н. Лесное хозяйство. Терминологический словарь. Справочное пособие под общей ред. А.Н. Филипчука МПР РФ Государственная лесная М. ВНИЛМ 2002. – 480 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.8 Программа дисциплины «География и мониторинг биологического разнообразия»

1. Наименование дисциплины (модуля) – «География и мониторинг биологического разнообразия»

Целью освоения дисциплины «География и мониторинг биологического разнообразия» формирование у обучающихся представлений о структуре живого покрова биогеографических подразделений биосферы, региональной специфике формирования и функционирования биотических комплексов, истории возникновения и развития жизни на Земле, о причинах структурно-функциональных и исторических особенностей живого покрова Земли.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг	ПК-3.1 Осуществляет экологическую оценку состояния окружающей	Знать: 1. Закономерности распространения биоты, ее пространственно-

состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	среды и возможности применения природоохранных технологий ПК-3.2 Оценивает риск и осуществляет меры профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных технологий ПК-3.3 Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов ПК-3.4 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий	временной организации на разных уровнях дифференциации биосферы; 2. Роль и место биоты в формировании географической оболочки и жизни человека; 3. Основные закономерности пространственно-временной изменчивости наземных и водных экосистем; 4. Основные закономерности изменения биоразнообразия по важнейшим географическим градиентам. Уметь: - Пользоваться биогеографическими картами, использовать сравнительно-географические методы применительно к биогеографическим объектам; 2. Узнавать по внешнему облику, на рисунках, видео и фотоизображениях виды (роды, семейства) животных и растений, играющих ключевую роль в системах районирования по аналогичным и гомологичным признакам; 3. Описывать биогеографические особенности территории, выявлять черты островных ареалов, смещения флор и фаун разных биогеографических царств, областей, подобластей; 4. Применять понятия: биосфера, биом, продуктивность, флора, фауна, растительность, животный мир, ареал, фитоценоз, зооценоз, биоценоз, экосистема, биогеоценоз. Владеть: - Понятиями широтная зональность, секторность, аazonальность, интразональность, экстразональность, природная зона, подзона, провинция, физико-географическая страна, ландшафт, природная область, природный район, высотная поясность; - Понятиями биогеографии сообществ и экосистем: гилея,

		сельва, влажный экваториальный лес, влажный тропический лес, переменно-влажный лес, муссонный лес, полупустыня, тропическая пустыня, пустыня субтропического пояса, пустыня умеренного пояса, арктическая пустыня, жестколистные и вечнозеленые леса и кустарники, широколиственные леса, смешанные леса, хвойные леса, тайга, светлохвойная тайга, темнохвойная тайга, степь умеренного пояса, субтропическая степь, прерия, пампа, «уссурийская тайга», идеальный материк, болото, парковые леса, галерейные леса; - Понятиями биогеографического районирования и ареалогии: неоэндемик, палеоэндемик, пантропики, неотропики, Неогей, Палеогей, Нотогей, Арктогей, Голарктика, Палеарктика, биогеографическое царство, биогеографическая область, биогеографическая подобласть; - Владеет навыком анализа гидроклиматических, геолого-геоморфологических, эдафических особенностей территории для характеристики абиогенных факторов природных комплексов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01.02 «География и мониторинг биологического разнообразия» представляет собой дисциплину Модуля по выбору дополнительной квалификации

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение	<i>Биогеография как наука о закономерностях распространения живых организмов и их сообществ, ее тесная связь с науками о Земле и биологическими науками. Основные этапы ее развития.</i> <i>Основные проблемы и направления современной биогеографии. Объекты и методы биогеографии. Биогеографическое картографирование. Основные понятия: флора, фауна, биота, фитоценоз, биоценоз, биогеоценоз, экосистема, растительность (растительный покров), животное население. «Бюдность жизни». Способность к размножению. Способы распространения организмов.</i>
2	Ареалогия.	<i>Ареал и его границы. Типология ареалов. Эндемизм. Ареалы и экология видов. Динамика ареалов. Викарирующие ареалы. Особенности ареалов надвидовых таксонов. Культурные ареалы и центры происхождения культурных растений. Способы изображения ареалов</i>
3	Флористические царства и области земного шара.	<i>Флористические царства и области земного шара. Специфические свойства и различия флор. Таксономический анализ флоры. Типологический анализ флоры. Критерии флористического районирования. Голарктическое флористическое царство. Бореальное и Древнесредиземноморское подцарства. Неотропическое флористическое царство. Флористические области неотропического царства. Палеотропическое флористическое царство. Африканское и Мадагаскарское подцарства. Австралийское флористическое царство. Флористические области Австралийского царства. Голантарктическое флористическое царство.</i>
4	Фаунистические царства и области земного шара	<i>Фаунистические царства и области земного шара. Понятие «фауна». Использование термина «фауна» по отношению к различным</i>

		систематическим группам животных, территориальным рангам. Критерии фаунистического районирования. Царство Арктогея. Голарктическая фаунистическая область. Царство Нотогея. Австралийская и Антарктическая фаунистические области. Царство Неогей. Неотропическая фаунистическая область. Царство Палеогей.
5	Климаты Земли. Зональность. «Идеальный континент».	Климаты земли. Зональность. Планетарный, региональный и топологический (ландшафтный) уровни дифференциации биосферы. Макроструктура живого покрова. «Идеальный» континент как модель связи живого покрова суши с климатом. Системы природной зональности. Зональные, интро- и экстразональные типы сообществ. Региональные различия в структуре живого покрова природных зон в связи с особенностями природных условий и формирования биоты. Высотная поясность. Ее соотношение с широтной зональностью. Представление о типах высотной поясности. Факторы, обуславливающие верхние пределы жизни в горах. Специфические особенности растительности и животного населения высокогорных поясов.
6	Основные биомы суши.	Общие представления об основных зональных биомех Земли. Варианты изменения зональных биомов в связи со степенью континентальности климата и распределением материковых масс северного и южного полушарий. Арктические (острова и побережье Северного Ледовитого океана) биомы Евразии и Северной Америки. Тундровые биомы Евразии, Северной Америки и их аналоги южного полушария. Таяжные биомы Евразии и Северной Америки. Биомы летне-зеленых (широколиственных и мелколиственных), смешанных (хвойно-широколиственных, хвойно-мелколиственных) лесов. Биомы степей, прерий, пампы. Степные биомы Евразии (луговые, настоящие, опустыненные), Северной и Южной Америки (прерии и пампасы). Биомы пустынь. Морфоанатомические и экологические адаптации растений и животных к жизни в пустынях. Фоновые и характерные группы и виды животных пустынь Евразии. Типы пустынных биомов. Региональные особенности биомов пустынь Евразии, Северной и Южной Америки, Австралии. Биомы влажных субтропических лавровых и жестколистных лесов и кустарниковых группировок. Физико-географические условия влажных субтропических лесов, структура фито- и зооценозов. Характерные представители флоры и фауны лесов Азии, Австралии и Северной Америки. Биомы сухих субтропических вечнозеленых

		жестколистных лесов и кустарниковых зарослей. Региональные особенности жестколистных лесов, и кустарниковых зарослей Средиземноморья, Северной Америки. Южной Африки и Австралии. Биомы саванн. Фоновые и характерные группы и виды животных саванн Африки, Южной Америки и Австралии. Биомы дождевых тропических лесов. Фоновые и характерные виды растений и животных дождевых тропических лесов Америки, Африки и Юго-Восточной Азии. Интразональные биомы. Определяющие экологические факторы, своеобразие среды обитания живых организмов. Структурные особенности фитоценозов. Биомы пойменных и материковых лугов, болот, солончаков, маршей, мангров, пресноводных водоемов. Высотная поясность в горах. Типы поясности. Особенности типов поясности. Концентрическая зональность.
7	Биогеографические основы сохранения биоразнообразия	Концепция биологического разнообразия и его охрана. Уровни биоразнообразия - видовое, экосистемное. Островная биогеография. Специфика островных сообществ. Расселение организмов. Эволюция островных биот. Эндемизм. Дисгармоничная структура островных сообществ. Теория островной биогеографии и охрана живой природы. Всемирная стратегия сохранения биологического разнообразия. Истребленные виды. Красные книги. Охрана редких и исчезающих видов. Заповедники и национальные парки. Биогеографическое ресурсосведение. Биогеографические основы акклиматизации и расселения хозяйственно ценных видов. Инвазивные виды и их опасность.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Контактная работа преподаватель-студент предусматривает лекционную и практическую части согласно рабочей программе данного курса, а также контроль самостоятельной работы студентов, по темам предложенным преподавателем.

Темы лекционных занятий:

1. Биогеография как наука о закономерностях распространения живых организмов и их сообществ, ее тесная связь с науками о Земле и биологическими науками. Основные этапы ее развития.
2. Объекты и методы биогеографии. Биогеографическое картографирование.
3. Ареал и его границы. Типология ареалов. Эндемизм. Ареалы и экология видов. Динамика ареалов. Викарирующие ареалы. Особенности ареалов надвидовых таксонов.
4. Культурные ареалы и центры происхождения культурных растений.
5. Флористические царства и области земного шара.
6. Фаунистические царства и области земного шара.
7. Климаты земли. Зональность. Планетарный, региональный и топологический (ландшафтный) уровни дифференциации биосферы.
8. Системы природной зональности.

9. Региональные различия в структуре живого покрова природных зон в связи с особенностями природных условий и формирования биоты.
10. Общие представления об основных зональных биомах Земли.
11. Биомы степей, прерий, пампы.
12. Биомы пустынь.
13. Биомы влажных субтропических лавровых и жестколистных лесов и кустарниковых группировок.
14. Биомы сухих субтропических вечнозеленых жестколистных лесов и кустарниковых зарослей.
15. Биомы саванн. Фоновые и характерные группы и виды животных саванн Африки, Южной Америки и Австралии.
16. Биомы дождевых тропических лесов. Фоновые и характерные виды растений и животных дождевых тропических лесов Америки, Африки и Юго-Восточной Азии.
17. Интразональные биомы. Структурные особенности фитоценозов. Биомы пойменных и материковых лугов, болот, солончаков, маршей, мангров, пресноводных водоемов.
18. Высотная поясность в горах. Типы поясности. Особенности типов поясности. Концентрическая зональность.
19. Концепция биологического разнообразия и его охрана. Уровни биоразнообразия - видовое, экосистемное.

В конце лекции для проверки остаточных знаний преподаватель вправе провести опрос (устный, письменный) или тест размещённый на портале ЭИОС официального сайта БФУ им. И.Канта.

Тематика практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
Фитогеография	
1	Растения Голарктическое флористическое царство в коллекции Ботанического сада БФУ им. И. Канта.
2	Растения Неотропическое флористическое царство в коллекции Ботанического сада БФУ им. И. Канта.
3	Растения Палеотропического флористическое царство в коллекции Ботанического сада БФУ им. И. Канта.
4	Растения Австралийского флористическое царство в коллекции Ботанического сада БФУ им. И. Канта.
Зоогеография	
1	Животные различных биом в коллекции Калининградского зоопарка.
3	Животные различных биом г.Калининграда/Калининградской области.
4	Биогеографические основы сохранения биоразнообразия. Инвазивные виды в коллекции Калининградского зоопарка и в Калининградской области.

Практические занятия проводятся на базе живых коллекций ботанического сада БФУ

им. И. Канта (экскурсии по экспозициям) и экспозициям Калининградского зоопарка (экскурсии и самостоятельная работа). Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий. Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам. Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студента предполагает:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к текущему (тестирование по отдельным темам) и промежуточному (экзамену) контролю.

Обучающийся обязан в полном объёме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ; сформированность общеучебных умений; оформление материала в соответствии с требованиями; высокий процент (более 54%) правильных ответов по итоговому компьютерному тестированию.

Тематика самостоятельных работ.

Раздел дисциплины	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1. Введение	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Составление конспекта по предложенной теме. Подготовка доклада и презентации	4	Проверка конспекта, реферата, презентации; дискуссия
2. Ареалогия.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Составление конспекта по предложенной теме. Подготовка к практической работе. Подготовка доклада и презентации.	2	Проверка конспекта, реферата, защита практической работы, презентаций; дискуссия.
3. Флористические царства и области земного шара.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Составление конспекта по предложенной теме. Подготовка к практической работе. Подготовка доклада и презентации	18	Проверка конспекта, реферата, защита практической работы, презентаций; дискуссия; тестирование по теме
4. Фаунистические царства	Чтение обязательной	18	Защита практической

и области земного шара	и дополнительной литературы. Подготовка к практической работе и текущему тестированию по теме		работы; тестирование по теме
5. Климаты Земли. Зональность.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Подготовка к текущему тестированию по теме	2	тестирование по теме
6. Основные биомы суши.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим, лабораторным работам и текущему тестированию по теме	4	Защита практической работы; тестирование по теме
7. Биогеографические основы сохранения биоразнообразия.	Составление конспекта по предложенной теме. Подготовка доклада и презентации. Подготовка к практической работе.	4	Проверка конспекта, реферата, презентации; дискуссия
Итого		52	

Тематика рефератов

№ п/п	Наименование темы
1	Растительный и животный мир тропического влажного вечнозелёного леса
2	Растительный и животный мир тропического влажного листопадного леса
3	Особенности и видовое разнообразие растительного и животного мира саванн, степей и прерий
4	Растительный и животный мир мангровых лесов
5	Растительный и животный мир пустынь
6	Растительный и животный мир субтропических жёстколистных лесов
7	Растительный и животный мир степей и прерий
8	Растительный и животный мир широколиственных лесов умеренного пояса
9	Растительный и животный мир бореальных лесов
10	Растения и животные тундры.
11	Инвазивные виды
12	Современные методы оценки биоразнообразия. Основные угрозы биологическому разнообразию и методы сохранения.
13	Охрана редких и исчезающих видов. Международные, государственные и региональные Красные книги и различные программы по сохранению биоразнообразия.
14	Редкие виды растений и животных Калининградской области и меры по их сохранению

Требования к самостоятельной работе студентов

Подготовка пяти индивидуальных проектов по заранее выбранным темам. Проект включает в себя литературный обзор, при необходимости анализ фондового и учебного гербария или полевых исследований, и анализ полученных данных, а также выработка предложений по охране редких видов флоры и редких растительных сообществ.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими

правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	100 - балльная шкала	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематики, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы	индивидуальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать теме.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Раздел № 1. Введение	ПК-3	Индивидуальные задания (доклад с презентацией), тестирование
Раздел № 2. Ареалогия.	ПК-3	Индивидуальные задания (доклад с презентацией)
Раздел № 3. Флористические царства и области земного шара.	ПК-3	Индивидуальные задания (доклад с презентацией)
Раздел № 4. Фаунистические царства и области земного шара	ПК-3	Индивидуальные задания (доклад с презентацией)

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Раздел № 5. Климаты Земли. Зональность.	ПК-3	Индивидуальные задания (доклад с презентацией) Тестирование (контрольная работа) Опрос
Раздел № 6. Основные биомы суши.	ПК-3	Опрос, тестирование, индивидуальные задания (доклад с презентацией)
Раздел № 7. Биогеографические основы сохранения биоразнообразия.	ПК-3	Опрос, тестирование, индивидуальные задания (доклад с презентацией)

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерные тестовые задания

1. Ареал вида может быть:
 - а) больше ареала рода;
 - б) **меньше ареала рода;**
 - в) одинаковым.
2. Для эндемичных видов характерны:
 - а) широкие ареалы;
 - б) **узкие, локальные ареалы;**
 - в) дизъюнктивные ареалы.
3. Космополитный ареал имеют
 - а) **кокосовая пальма и дельфин**
 - б) гинкго двулопастной и кашалот
 - в) вельвичия удивительная и касатка
4. Центром таксономического разнообразия принято называть
 - а) область, в пределах которой достаточно длительное время постоянно встречаются популяции определенного вида
 - б) **область, в которой встречается наибольшее число видов определенного рода**
 - в) это центр происхождения таксона, первоначальная область распространения вида
5. Южная Америка входит в:
 - а) Австралийское царство
 - б) Мадагаскарское царство
 - с) **Неотропическое царство**
 - д) Капское царство
6. Группы растений, которые отличаются высокой конкурентной способностью, энергично развиваясь захватывают территорию и удерживают ее за собой:

- а) - пациенты
- б) - виоленты**
- в) – эксплеренты

7. Биogeография – это наука:

- а) о географических закономерностях биологии;
- б) о закономерностях распространения растений и животных по Земному шару;**
- в) о расселении растений.

8. Третичным реликтом является:

- а) гинкго;**
- б) секвойя;
- в) клюква.

9. Основным критерием богатства флоры является:

- а) число видов;**
- б) число родов;
- в) число семейств;

10. В формировании флоры того или иного царства решающую роль сыграли:

- а) климатические факторы;
- б) исторические факторы;**
- в) экологические факторы.

11. Часть территории или акватории земного шара, на которой достаточно длительное время постоянно встречается популяция определённого вида или таксона, называется...

- 1) ареал;**
- 2) царство;
- 3) биота;
- 4) зона.

12. Продолжите фразу.

Аллохтонные виды иначе называются...

- 1) мигранты;**
- 2) аборигены;
- 3) коренные;
- 4) новые.

13. Продолжите фразу.

Центром происхождения овса, льна, мака, белой горчицы, маслины, капусты, моркови, свёклы, лука, чеснока, спаржи, редьки является...

- 1) индонезийский;
- 2) китайский;
- 3) средиземноморский;**
- 4) перуанский.

14. Укажите правильный ответ.

Вид растения, произрастающий на относительно ограниченном ареале, только в определённой географической местности, называется...

- 1) эндемик;**

- 2) архаик;
- 3) заповедный вид;
- 4) редкий вид.

15. Укажите верный ответ.

Исторически сложившаяся совокупность видов растений, обитающих в данной области и входящих во все её экосистемы, называется...

- 1) фауной;
- 2) биотой;
- 3) **флорой;**
- 4) экосистемой.

16. Укажите верный ответ.

Установил и исследовал центры происхождения культурных растений...

- 1) **Н.И. Вавилов;**
- 2) Ч. Дарвин;
- 3) Ж. Ламарк;
- 4) К. Линней.

17. Животные одного вида, живущие в разных климатических зонах имеют:

- 1) одинаковые размеры тела
- 2) **более крупные размеры в холодном климате;**
- 3) более крупные размеры в теплом климате.

18. К мезофилам относятся:

- 1) **косуля, лошадь, заяц**
- 2) верблюды, тушканчики, черепахи
- 3) крокодилы, бобры, выдры

19. К ксерофилам относятся:

- 1) косуля, лошадь, заяц
- 2) **верблюды, тушканчики, черепахи**
- 3) крокодилы, бобры, выдры

20. Животные неотропической фаунистической области:

- 1) бобры, олени, лисы
- 2) **броненосцы, ленивцы, игрунки**
- 3) вомбаты, казуары, кенгуру

21. Животные голарктической фаунистической области:

- 1) **лось, бурый медведь, тетерев**
- 2) жирафы, бегемоты, африканские страусы
- 3) морские леопарды, пингвины Адели, тюлени-крабоеды.

22. Доля эндемичных видов больше в:

- 1) материковых фаунах;
- 2) океанических фаунах;
- 3) **островных фаунах.**

23. Гаттерия – это пример животного

- 1) не эндемика
- 2) **палеоэндемика**

3) неозндемика

24. Большая доля эндемичных видов в фауне свидетельствует о том, что:

- 1) **данная фауна развивается длительное время;**
- 2) данная фауна развивается короткое время;
- 3) данная фауна включает в себя много видов, расселяющихся из других мест.

25. Животные, заселившие тот или иной регион, при содействии человека являются:

- 1) интродуцентами
- 2) инвазивными
- 3) могут быть и теми и другими.

26. Красные книги, это документы, которые разрабатываются и принимаются:

- 1) только государственными организациями
- 2) только негосударственными организациями
- 3) **могут быть разработаны и приняты и теми, и другими**

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Определение биогеографии. Предмет изучения биогеографии.
2. Связи биогеографии с: экологией, физической географией (общим землеведением, ландшафтоведением), систематикой (растений и животных), палеогеографией, теорией эволюции.
3. История развития биогеографии как науки.
4. Роль биогеографии в решении проблем рационального использования ресурсов биосферы.
5. Естественные и антропогенные факторы, формирующие ареал.
6. Акклиматизация и реакклиматизация видов, их биогеографическое значение.
7. Понятие "ареал". Центр видового разнообразия. Ареал как отражение истории расселения вида. Индивидуальность ареала.
8. Способы картографического изображения ареалов. Теоретическое значение изучения ареалов. Прикладное значение изучения ареалов.
9. Типы разорванных ареалов. Причины возникновения межконтинентальных (океанических) разрывов.
10. Зависимость богатства флор и фаун от возраста территории, от современных физико-географических условий. Понятие о самобытности флор и фаун.
11. Интразональные и экстразональные биоценозы. Зональная смена место- обитаний. Перечислить основные условия, с соблюдением которых составлена схема растительности "идеального" континента Тролля.
12. Сопоставление понятий «биосфера» и «географическая оболочка». Основные закономерности биосферы: целостность, круговорот веществ и односторонний поток энергии, ритмичность, зональность, аazonальность.
13. Динамика границ ареала: расширение, сокращение, пульсации и факторы, их определяющие. Способы расселения видов. Преграды расселению видов. Значение динамики с точки зрения биогеографии.
14. Внутриконтинентальные разрывы ареалов и причины их возникновения.
15. Холодные арктические и антарктические пустыни: географическое положение, границы, особенности абиотических условий (климата, почв), основные типы растительных сообществ, основные виды растений, наиболее характерные группы животных. Основные пищевые цепи.

16. Высотная поясность. Понятие о типе высотной поясности. Зависимость типа поясности от географического положения горной системы.
17. Характер расселения вида в пределах своего ареала. Зоны оптимума, пессимума, дисперсии (буферная зона).
18. Определение понятий "флора" и "фауна". Суть анализа систематического состава флор и фаун. Количественные показатели характеристики флор и фаун.
19. Флоры реликтовые, ортселекционные, миграционные, их особенности.
20. Фауны островные, материковые, реликтовые, их особенности.
21. Географо-генетические группировки флор и фаун.
22. Виды: автохтонные и аллохтонные (иммигранты). Понятие о флористическом и фаунистическом комплексах.
23. Наложение (симпатрия) ареалов. Викарирующие ареалы. Биогеографическое значение явлений симпатрии и викарирования ареалов.
24. Простые и сложные ареалы. Перемещения вида внутри ареала, их характер, причины. Биогеографическое значение перемещений животных внутри ареала.
25. Суть метода типизации ареалов. Типы ареалов; сплошные, пятнистые, разорванные (дизъюнктивные), космополитные, ленточные, точечные.
26. Соотношение понятии "классификация" и "районирование". Карты флористических и фаунистических районов как результат биогеографического районирования.
27. Саванны, саванные редколесья: географическое положение, границы, особенности климата, почвенный покров, основные типы растительных сообществ, главнейшие виды растений саванн, наиболее распространенные животные, причины миграций саванновых животных. Примеры пищевых цепей саванновых экосистем.
28. Карты растительного покрова, зоогеографические карты и карты биомов или зон жизни суши как примеры районирования на зонально-географической основе.
29. Капское царство: географическое положение, границы, палеогеография современная физико-географическая обстановка, связи с другими биогеографическими регионами, эндемичные и характерные таксоны, общая характеристика флоры.
30. Голарктическое царство: географическое положение, границы, палеогеография современная физико-географическая обстановка, связи с другими биогеографическими регионами, эндемичные и характерные таксоны, общая характеристика флоры.
31. Субтропические вечнозеленые леса и кустарники: географическое положение, границы, особенности климата, почвенный покров, основные типы лесных сообществ, сообщества жестколистных кустарников, главнейшие виды растений, наиболее распространенные виды животных.
32. Зона степей: географическое положение, границы, особенности климата. Степи Евразии и прерии Северной Америки, основные виды растений. Основные виды животных степей прерий и пампасов. Примеры пищевых цепей степных экосистем.
33. Палеотропическое царство: географическое положение, границы, палеогеография современная физико-географическая обстановка, связи с другими биогеографическими регионами, эндемичные и характерные таксоны, общая характеристика флоры.
34. Зона летнезеленых лиственных и хвойно-широколиственных лесов: географическое положение, границы, особенности климата, почвенного покрова. Характеристика широколиственных лесов Евразии (основные типы сообществ и главнейшие породы). Наиболее распространенные виды животных широколиственных лесов Евразии и Северной Америки, основные пищевые цепи.

35. Неотропическое царство: географическое положение, границы, палеогеография современная физико-географическая обстановка, связи с другими биогеографическими регионами, эндемичные и характерные таксоны, общая характеристика флоры.
36. Влажные вечнозеленые дождевые тропические леса: географическое положение, границы, особенности климата, почвенный покров, основные типы растительных сообществ, главнейшие виды растений, наиболее характерные виды животных, причины отсутствия ритмических явлений в годичном цикле у растений и животных, основные пищевые цепи.
37. Австралийское царство: географическое положение, границы, палеогеография, современная физико-географическая обстановка, связи с другими биогеографическими регионами, эндемичные и характерные таксоны, общая характеристика флоры.
38. Голантарктическое царство: географическое положение, границы, палеогеография современная физико-географическая обстановка, связи с другими биогеографическими регионами, эндемичные и характерные таксоны, общая характеристика флоры.
39. Район проявления высотной поясности: географическое положение, специфика климатических условий. Понятие о типе высотной поясности. Типы поясности гор умеренного, субтропического, тропического поясов. Особенности условий существования животных и растений высокогорья. Основные экологические черты растений и животных высокогорий.
40. Палеогей: географическое положение, границы, палеогеография, современная физико-географическая обстановка, связи с другими биогеографическими регионами, эндемичные и характерные таксоны, общая характеристика фауны.
41. Зоны жарких пустынь: географическое положение, границы, специфика климатических условий. Основные эдафические типы пустынь, главнейшие виды растений, основные виды животных. Специфика экологических адаптаций пустынных растений и животных к высоким температурам и дефициту влаги.
42. Арктогея: географическое положение, границы, палеогеография, современная физико-географическая обстановка, связи с другими биогеографическими регионами, эндемичные и характерные таксоны, общая характеристика фауны.
43. Зона таежных лесов Евразии и Северной Америки: географическое положение, границы, особенности климата, почвенного покрова, основные типы растительных сообществ евроазиатской части, главнейшие виды растений, наиболее распространенные виды животных в Евроазиатской тайге, в тайге Северной Америки. Основные пищевые цепи.
44. Неогей: географическое положение, границы, палеогеография, современная физико-географическая обстановка, связи с другими биогеографическими регионами, эндемичные и характерные таксоны, общая характеристика фауны.
45. Нотогея: географическое положение, границы, палеогеография, современная физико-географическая обстановка, связи с другими биогеографическими регионами, эндемичные и характерные таксоны, общая характеристика фауны.
46. Мозаичность строения биосферы. Масштабы неоднородности: глобальная (планетарная), региональная, топографическая (местная).
47. Основные условия, определяющие характер распределения растительного покрова на равнинах. Понятия "зональная растительность", "зональные биоценозы", их положение в рельефе.
48. Географические элементы флор и фаун. Примеры географических элементов флоры территории бывшего СССР.

49. Арктические тундры: географическое положение, границы, особенности климата, почвенного покрова, основные типы растительных сообществ, основные виды растений, деление на подзоны. Наиболее характерные группы животных, основные пищевые цепи.
50. О значении реликтовых и эндемичных таксонов в флористических и фаунистических исследованиях. Убежища флор и фаун (рефугиумы).
51. Основные принципы флористического и фаунистического районирования. Основные группы растений и животных, анализ ареалов которых используются при этом.
52. Представление о возрасте видов, родов, семейств, Возраст флор, фаун. Абсолютный и относительный возраст. Принцип гетерогенности флор, фаун.
53. Сравнение биогеоценоза и экосистемы. Сравнение биогеоценоза и физико-географической фации.
54. Биогеоценоз как наименьшая структурная единица биосферы. Компоненты биогеоценоза, круговорот веществ и поток энергии, трансформация веществ и энергии в процессе биологического круговорота.
55. Типы высотных поясов гор: тропических, субтропических, умеренных широт. Понятие "высокогорье". Высотная поясность гор Южного Урала.
56. Понятие биосферы. Границы биосферы. Особая роль живого вещества в процессах, протекающих на поверхности планеты. Роль В.И. Вернадского в изучении биосферы.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать,	хорошо		71-85

	широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Неудовлетворительный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Григорьевская А.Я. Биogeография: учебное пособие /А.Я. Григорьевская. – 2-е изд. – Москва:ИНФРА-М, 2023. – 200с. – (Высшее образование: Бакалавриат). ЭБС ZNANIUM.COM
2. Радченко, Т.А. Биogeография: курс лекций [Электронный ресурс]: [учеб.пособие]/Т.А. Радченко, Ю.Е. Михайлов В.В. Валдайских; [науч.ред. Г.И.Махонина]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. Федер. Ун-т. – 2-е изд. Стер – М.: ФЛИНТА: Изд-во Урал. Ун-та, 2017. – 164 с. ЭБС ZNANIUM.COM

Дополнительная литература

1. Биogeография с основами экологии: учебник для студентов вузов, обучающихся по геогр. и экол. специальностям/ А. Г. Воронов [и др.]. - 5-е изд., перераб. и доп.. - М.: Академкнига, 2003. - 407 с.: ил.. - (Классический университетский учебник XXI века). - Библиогр. : с. 399-402. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1). Свободны: ч.з.N1(1)
2. Биogeография с основами экологии: метод. указания к лаб. занятиям/ Калинингр. гос. ун-т; сост.: А. А. Сухова, Е. В. Салихова. - Калининград, 2000. - 38, [1] с.: ил., рис., табл., карты. Имеются экземпляры в отделах: всего 154: УБ(152), ИБО(1), ч.з.N1(1)

3. Воронов, А. Г. Биogeография с основами экологии: [учеб. для геогр. спец. вузов]/ А. Г. Воронов. - Москва: Изд-во МГУ, 1987. - 260 с.: ил.. - Библиогр.: с. 262.. - 0.95;34.20
Имеются экземпляры в отделах: всего 35: УБ(34), НА(1). Свободны: УБ(31), НА(1)
4. Геоботаническое картографирование/ РАН, Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова; отв. ред.: Т. К. Юрковская, И. Н. Сафронова, С. С. Холод. - Санкт-Петербург, 2013. - 153 с.Имеются экземпляры в отделах: НА(1) Свободны: НА(1)
5. Киселев, В. Н. Биogeография с основами экологии: учеб. пособие для студ. ун-тов/ В. Н. Киселев. - Минск: Універсітэцкае, 1995. - 351 с.: с ил.. - Библиогр.: с. 350-351. Имеются экземпляры в отделах: всего 93: УБ(92), НА(1)
6. Леме, Ж. Основы биogeографии / Ж. Леме; Сокр. пер. с франц. Л. Г. Вольфензон [и др.]; Ред. и послесл. А. Г. Воронова. - Москва: Прогресс, 1976. - 309 с.: ил.карт., 12 л. ил.. - Библиогр.:с.301-306. Имеются экземпляры в отделах: всего 3: НА(2), МБ(1) Свободны: НА(2), МБ(1)
7. Петров, К. М. Биogeография океана: Биологическая структура океана глазами географа: Учебное пособие/ К. М. Петров; СПб.гос.ун-т;Под ред.Я.И.Старобогатова. - СПб., 1999. - 232 с. - Библиогр.: с.214-218. всего 4: НА(4)
8. Петров, К. М. Биogeография с основами охраны биосферы: учебник для студ., обуч. по геогр. спец./ К. М. Петров; СПб. гос. ун-т.. - СПб.: Изд-во С.-Петерб. гос. ун-та, 2001. - 375 с. - Библиогр.:с.334-337. Имеются экземпляры в отделах: всего 5: НА(5)
9. Петров, К. М. Биogeография: учебник/ К. М. Петров; С.-Петерб. гос. ун-т. - 2-е изд., испр.. - СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2005. - 294 с. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1) Свободны: ч.з.N1(1)
10. Абдурахманов, Г. М. Биogeография [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ Г. М. Абдурахманов, Е. Г. Мяло, Г. Н. Огуреева. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 441, [2] с., [16] л. цв. ил.: карты, рис., табл.. - (Высшее образование). - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 438-439. - Лицензия до 31.12.2020 г.. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.9. Программа дисциплины «Картографирование биологического разнообразия»

1. Наименование дисциплины: «Картографирование биологического разнообразия»

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и профессиональных навыков в области применения картографического метода исследования при изучении состояния биологического разнообразия.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК 4.1. Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знать: источники и методы сбора информации для картографирования. Уметь: применять различные способы визуализации пространственных данных. Владеть: навыками применения картографического метода при изучении состояния биологического разнообразия.

ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК 6.2. Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации	Знать: виды картографирования биологического разнообразия, их функциональные возможности и особенности применения. Уметь: выполнять компоновку и дизайн карт, создавать электронные карты. Владеть: навыками работы с программами векторной графики для создания тематических карт.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Картографирование биологического разнообразия» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Общие вопросы картографирования биоразнообразия.	Математическая основа карты: картографическая проекция; координатная сетка; масштаб;

		геодезическая основа. Компоновка карты. Элементы содержания карт: элементы географической основы (рельеф, гидрография, растительность, животный мир, населенные пункты, дороги и т.д.); условные знаки (внемасштабные, площадные и линейные); легенды карт, их содержание, правила построения. Вспомогательные элементы карт: название, данные исполнителей и т.д. Этапы создания карт: подготовка картографической основы; картографическая генерализация, составление карты. Виды картографирования биологического разнообразия. Виды тематических карт биоразнообразия: карты распространения отдельных видов, карты растительных сообществ, карты ценности территории с точки зрения биоразнообразия и т.д.
2	Источники и методы сбора информации для картографирования.	Онлайн базы данных. Открытые источники данных. Виды данных: литературные, картографические материалы, статистические данные, данные дистанционного зондирования и т.д. Систематизация данных. Методы сбора информации для картографирования: полевые, лабораторные и т.д.
3	Проектирование и составление карт.	Проектирование карты. Способы визуализации данных. Пространственная статистика. Фокальная статистика. Импорт растровой основы. Создание слоев, составление их последовательности. Площадные объекты: отрисовка, подбор цвета/штриховки, окрашивание, прозрачность; подбор вета, стиля, толщины линий для границ объектов. Линейные объекты: отрисовка, подбор цвета, стиля, толщины линий. Точечные объекты: подготовка/подбор условных знаков, отрисовка. Подписи объектов: подбор гарнитуры, размера и цвета шрифтов,

		размещение подписей. Легенда и подпись карты.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Общие вопросы картографирования биоразнообразия. Источники и методы сбора информации для картографирования. Проектирование и составление карт.	Картографирование типов лесов Куршской косы на основе растрового изображения.
2	Общие вопросы картографирования биоразнообразия. Источники и методы сбора информации для картографирования. Проектирование и составление карт.	Картографирование устойчивости лесных экосистем Балтийской косы на основе спутникового снимка.
3	Общие вопросы картографирования биоразнообразия. Источники и методы сбора информации для картографирования. Проектирование и составление карт.	Картографирование ареалов редких и охраняемых видов растений и животных Калининградской области.
4	Источники и методы сбора информации для картографирования. Проектирование и составление карт.	Картографирование биологического разнообразия в муниципальных образованиях Калининградской области методом фокальной статистики.
5	Источники и методы сбора информации для картографирования. Проектирование и составление карт.	Картографирование и информационное сопровождение особо охраняемых природных территорий.

Требования к самостоятельной работе студентов

Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к лабораторным работам (выполнение заданий, выдаваемых на лабораторных занятиях), по следующим темам: Общие вопросы картографирования биоразнообразия. Источники и методы сбора информации для картографирования. Проектирование и составление карт.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и

воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Общие вопросы картографирования биоразнообразия.	ПК-4.1. ПК-6.2.	Выполнение лабораторной работы
Источники и методы сбора информации для картографирования.	ПК-4.1. ПК-6.2.	Выполнение лабораторной работы
Проектирование и составление карт.	ПК-4.1. ПК-6.2.	Выполнение лабораторной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 «Картографирование типов лесов Куршской косы на основе растрового изображения»

Задание: построить карта-схему «Типы лесов Куршской косы»:

1. оцифровать растровое изображение по выбранному участку Куршской косы с целью создания векторных слоев «береговая линия», «морской пляж», «дюнные гряды без растительного покрова», «леса», «озера», «населенные пункты»;
2. на подготовленную картографическую основу нанести:
 - типы лесов (метод заливки, цвет) (вкладка «карта-схема 1»);
 - видовой состав лесов (значковый метод) (вкладка «карта-схема 2»);
3. подписать населенные пункты, водные объекты;
4. составить легенду к карта-схеме;
5. подписать карта-схему.

Лабораторная работа №2 «Картографирование устойчивости лесных экосистем Балтийской косы на основе спутникового снимка»

Задание: построить карта-схему «Устойчивость лесных экосистем Балтийской косы»:

1. оцифровать спутниковый снимок по выбранному участку Балтийской косы с целью создания векторных слоев «береговая линия», «морской пляж», «леса», «населенные пункты»;
2. на подготовленную картографическую основу нанести показатель «устойчивость лесных экосистем»:
 - метод заливки, цвет (вкладка «карта-схема 1»);
 - метод заливки, оттенки серого (вкладка «карта-схема 2»);
 - метод заливки, штриховка (вкладка «карта-схема 3»).
3. подписать населенные пункты, водные объекты;
4. составить легенду к карта-схеме;
5. подписать карта-схему.

Лабораторная работа №3 «Картографирование ареалов редких и охраняемых видов растений и животных Калининградской области»

Задание: построить карта-схему «Редкие и охраняемые виды растений и животных ... (название выбранного муниципального образования Калининградской области)»:

1. подготовить картографическую основу выбранного муниципального образования: нанести границы муниципального образования, крупнейшие населенные пункты, водные объекты, леса;
2. на подготовленную картографическую основу нанести ареалы редких и охраняемых видов растений и животных Калининградской области (в соответствии с Красной книгой Калининградской области) (значковый метод);
3. подписать населенные пункты, водные объекты;
4. составить легенду к карта-схеме;
5. подписать карта-схему.

Лабораторная работа №4 «Картографирование биологического разнообразия в муниципальных образованиях Калининградской области методом фокальной статистики»

Задание: построить карта-схему «Биологическое разнообразия ... (название выбранного муниципального образования Калининградской области)»:

1. подобрать информацию о видовом разнообразии растений и животных выбранного муниципального образования (литературные источники, картографические материалы);
2. построить расчетную сетку-основу;
3. рассчитать индекс биоразнообразия по каждому квадрату;
4. ранжировать полученные показатели;

5. построить итоговую карта-схему «Биологическое разнообразия ... (название выбранного муниципального образования Калининградской области)» (квадраты, скругление углов).

Лабораторная работа №5 «Картографирование и информационное сопровождение особо охраняемых природных территорий (ООПТ)»

Задание: построить карта-схему «Особо охраняемые природные территории ... (название выбранного субъекта РФ)»:

1. нанести:
 - границы субъекта;
 - водные объекты, подписать их;
 - крупнейшие города, подписать их;
 - ООПТ федерального значения (**все**);
 - ООПТ регионального значения (**не менее 5**);
 - ООПТ местного значения (**не менее 5**);
 - ООПТ с международным статусом (**все**);
2. отметить самые посещаемые ООПТ (**не менее 5**);
3. представить информацию о самых посещаемых ООПТ (**не менее 5**): название ООПТ; категория ООПТ; значение ООПТ; международный статус ООПТ; дата создания ООПТ; площадь ООПТ; объекты охраны; фотография;
4. составить легенду к карта-схеме;
5. подписать карта-схему.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Выполнение лабораторной работы.

Лабораторные работы №1-5 выполняются студентами индивидуально. Выполненная лабораторная работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из	хорошо		71-85

	профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков	удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Раклов, В.П. Картография и ГИС: учебное пособие / В.П. Раклов. – 3-е изд., стер. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 215 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-015289-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1950306>.

Дополнительная литература:

1. Ивлиева, О.В. Теория и практика экологического туризма: учебное пособие / О.В. Каргашин, П.Е. Основы цифровой картографии: учебное пособие для бакалавров / П.Е. Каргашин. – 5-е изд., перераб. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. – 106 с. – ISBN 978-5-394-05470-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083288>.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

4.10. Программа дисциплины «Имитационное моделирование экосистем»

1.Наименование дисциплины: «Имитационное моделирование экосистем».

Цель изучения дисциплины: заключается в освоении навыков прогнозирования изменений в экосистемах под воздействием различных факторов и разработке стратегий управления для поддержания их устойчивости и биоразнообразия.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине

ПК-4 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-4.1 Выбирает оборудование и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-4.2 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для получения биологической информации и характеристик объектов исследований, промежуточной и конечной продукции ПК-4.3 Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне	Знать: основы экосистем (понимать структуру и функционирование экосистем, включая роли различных видов животных и растений, взаимосвязи между ними и влияние внешних факторов) Уметь: использовать основные инструменты и программные платформы для создания имитационных моделей экосистем Владеть: умением разрабатывать имитационные модели экосистем с использованием выбранного программного обеспечения, включая определение агентов, их поведения, взаимодействия и окружающей среды.
ПК-6 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПК-6.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием открытых баз данных) ПК-6.2 Проводит разные формы анализа полученной лабораторной информации ПК-6.3 Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации	Знать: понимать концепции и принципы имитационного моделирования, в том числе понятие агентов, окружающей среды, динамических переменных и т.д. Уметь: анализировать сложные взаимосвязи в экосистемах и предсказывать их поведение с использованием имитационных моделей Владеть: навыками проверки и валидации имитационных моделей на различных сценариях, а также умение анализировать результаты моделирования и корректировать модели при необходимости

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Имитационное моделирование экосистем» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной

аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в экосистемы и имитационное моделирование	Определение экосистем и ключевых понятий. Основы имитационного моделирования: что это такое и зачем это нужно. Обзор программного обеспечения для имитационного моделирования. Знакомство с платформами для создания имитационных моделей.
2	Основы агентно-ориентированного моделирования	Введение в агентно-ориентированное моделирование. Понятие агентов и окружающей среды. Разработка базовой агентной модели экосистемы.
3	Сложные экосистемы и их моделирование	Понимание взаимодействия видов в экосистемах. Моделирование конкуренции, хищничества и симбиоза. Работа с динамическими переменными в экосистемах.
4	Внешние факторы и изменения в экосистемах	Роль климатических изменений, погоды и других внешних факторов. Моделирование человеческого воздействия на экосистемы (загрязнение, обезлесение и т.д.).

		Прогнозирование изменений в экосистемах.
5	Валидация и тестирование моделей	Методы валидации имитационных моделей. Тестирование моделей на различных сценариях. Анализ результатов и корректировка моделей.
6	Разработка собственных имитационных моделей экосистем	Выбор платформы/языка программирования Формирование групп для проектной работы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1 Введение в экосистемы и имитационное моделирование.

Определение экосистем и ключевых понятий.

Основы имитационного моделирования: что это такое и зачем это нужно.

Обзор программного обеспечения для имитационного моделирования.

Знакомство с платформами для создания имитационных моделей.

2 Основы агентно-ориентированного моделирования.

Введение в агентно-ориентированное моделирование.

Понятие агентов и окружающей среды.

Разработка базовой агентной модели экосистемы.

3 Сложные экосистемы и их моделирование.

Понимание взаимодействия видов в экосистемах.

Моделирование конкуренции, хищничества и симбиоза.

Работа с динамическими переменными в экосистемах.

4 Внешние факторы и изменения в экосистемах

Роль климатических изменений, погоды и других внешних факторов.

Моделирование человеческого воздействия на экосистемы (загрязнение, обезлесение и т.д.).

Прогнозирование изменений в экосистемах.

5 Валидация и тестирование моделей

Методы валидации имитационных моделей.

Тестирование моделей на различных сценариях.

Анализ результатов и корректировка моделей.

6 Разработка собственных имитационных моделей экосистем

Выбор платформы/языка программирования

Формирование групп для проектной работы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Моделирование роста популяции.

Создание имитационной модели для изучения роста популяции определенного вида в экосистеме. Задание включает определение параметров рождаемости, смертности, миграции и других факторов, влияющих на динамику популяции. Студенты могут провести различные сценарии моделирования, включая изменение условий среды или

воздействие человеческой активности, чтобы проанализировать их влияние на рост и устойчивость популяции.

Моделирование влияния хищников/инвазивных видов на экосистему.

Создание имитационной модели экосистемы с участием хищников/инвазивных видов и жертв. Задание включает определение параметров, таких как скорость размножения и охоты хищников, скорость роста и убыли жертв, а также взаимодействие между ними. Студенты могут изучить динамику этой модели в зависимости от различных факторов, таких как наличие конкурентов или изменение условий среды.

Моделирование эффекта загрязнения на экосистему.

Создание имитационной модели, учитывая влияние загрязнения на различные компоненты системы, такие как вода, воздух и почва. Задание включает определение параметров загрязнения, его распространения и воздействия на живые организмы. Студенты могут исследовать различные сценарии загрязнения и их последствия для экосистемы, а также разработать стратегии уменьшения воздействия загрязнения.

Моделирование влияния изменений климата на экосистему.

Создание имитационной модели, чтобы изучить влияние изменений климата на экосистему. Задание включает изменение параметров, таких как температура, осадки и уровень CO₂ в атмосфере, а также анализ их воздействия на растительный и животный мир. Студенты могут использовать модель для прогнозирования возможных изменений в экосистеме в будущем в зависимости от сценариев изменения климата.

Моделирование воздействия внешних факторов на биоразнообразие.

Создание имитационной модели для изучения влияния различных внешних факторов на биоразнообразие в экосистеме. Задание включает определение параметров, таких как внешние воздействия, включая введение новых видов, изменение условий среды и т.д., а также анализ их воздействия на разнообразие видов в экосистеме. Студенты могут использовать модель для оценки устойчивости биоразнообразия и разработки стратегий его сохранения.

Моделирование воздействия урбанизации на природные экосистемы.

Создание имитационной модели для изучения влияния урбанизации на природные экосистемы. Задание включает моделирование распределения земельных участков, инфраструктуры, зеленых зон и других элементов городской среды, а также анализ их воздействия на живые организмы и биоразнообразие. Студенты могут использовать модель для исследования различных сценариев урбанизации и разработки стратегий устойчивого развития городских экосистем.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

Работы проводятся на улице

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
	Введение в экосистемы и имитационное моделирование	Исследование биоразнообразия в различных местах.
	Основы агентно-ориентированного моделирования	Изучение взаимодействия между видами в естественной среде.
	Сложные экосистемы и их моделирование	Моделирование воздействия внешних факторов на экосистему
	Внешние факторы и изменения в экосистемах	Оценка влияния человеческой деятельности на экосистему.
	Разработка собственных имитационных моделей экосистем	Оценка состояния экосистемы с использованием биоиндикаторов

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций, подготовке практических и лабораторных работ, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в экосистемы и имитационное моделирование	ПК-4 ПК-6	Практическая работа
Основы агентно-ориентированного моделирования	ПК-4 ПК-6	Практическая работа
Сложные экосистемы и их моделирование	ПК-4 ПК-6	Практическая работа
Внешние факторы и изменения в экосистемах	ПК-4 ПК-6	Практическая работа
Валидация и тестирование моделей	ПК-4 ПК-6	Практическая работа
Разработка собственных имитационных моделей экосистем	ПК-4 ПК-6	Практическая работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Выполнение практических работ

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практических работ
2. Выполнение лабораторных работ

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

- ~ Коломыц, Э. Г. Мониторинг устойчивого развития лесных экосистем в меняющемся климате : монография / Э.Г. Коломыц ; предисл. Б.И. Кочурова ; под науч. ред. д-ра геогр. наук, проф. Б.И. Кочурова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 547 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/2056726. - ISBN 978-5-16-018778-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2056726>
- ~ Агент-ориентированное моделирование регионального лесного комплекса : монография / С. В. Дианов, К. А. Гулин, М. Б. Антонов, В. А. Ригин. - Вологда : ФГБУН ВолНЦ РАН, 2021. - 155 с. - ISBN 978-5-93299-506-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2126922>

Дополнительная литература

- ~ Марголис, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Марголис. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2015. - 130 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1663544>
- ~ Кобелев, Н. Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ. ред. Н.Б. Кобелева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с. - ISBN 978-5-905554-17-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961800>
- ~ Поздеев, А. Г. Математическое моделирование процессов в компонентах природы : учебное пособие / А. Г. Поздеев, Ю. А. Кузнецова. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. - 112 с. - ISBN 978-5-8158-2375-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2155609>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

5. Программа практики

«Не предусмотрена»

6. Программа итоговой аттестации по модулю

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{\text{мод}} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \dots + k_n R_n + k_{\text{пр}} R_{\text{пр}} + R_{\text{кур}}}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{\text{пр}}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$ – оценка по модулю

$k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль

$k_{\text{пр}}$ – зачетные единицы по практике

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – оценки по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – оценка по практике

$R_{\text{кур}}$ – оценка по курсовой работе

В случае, если по дисциплине предусмотрен зачет без оценки, то за оценку по дисциплине принимается «5».

В случае, если по модулю применяется балльно-рейтинговая система, то

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – рейтинговые баллы студента по практике

$R_{\text{кур}}$ – рейтинговые баллы студента по курсовой работе