

**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

«Journal Club»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доцент, канд. геогр. наук Пунгин Артём Викторович

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Journal Club».
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: «Journal Club».

Целью освоения дисциплины «Journal Club» является 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-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Владеет навыками использования коммуникативных технологий для достижения профессиональных целей УК-4.2. Умеет поддерживать профессиональное и академическое взаимодействие, в том числе на иностранном языке	Знать: принципы тайм-менеджмента для успешного саморазвития; Уметь: организовывать свое личное время для поиска, систематизации и анализа профессиональной информации; Владеть: навыками выстраивания и реализации траектории саморазвития в профессиональной сфере.
ПКС-4 Способность 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	ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение	Знать: основные методы экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента; Уметь: выбирать релевантные методы проведения и обработки данных эксперимента для научной работы; Владеть: навыками применения основных методов проведения эксперимента и обработки его данных в рамках научной работы.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Journal Club» представляет собой дисциплину ФТД.03 факультативной 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. Основные требования подготовки к Journal Club	Цель и задачи курса. Виды учебной работы по дисциплине. Требования к статьям и докладам.
2	Тема 2. Научная литература, информационный поиск и анализ литературы в НИР	Научные направления отделений Российской академии наук. Перечень основных научных направлений, разработанных для каждого отделения РАН и рассмотренных на заседании бюро отделения, утвержденных Президиумом РАН. Первичные и вторичные источники. Наукометрические показатели в системе международных научных публикаций: индекс научного цитирования и импакт-фактор. Системы учета научных

		публикаций (Thomson Scientific, Scopus, РИНЦ, платформа Web of Science). Основные типы научных статей. Принципы эффективного поиска научной литературы (PubMed, Elibrary, Google scholar, Journal/Author Name Estimator). Основные принципы работы с научной литературой. Реферирование, аннотирование, рецензирование, анализ.
3	Тема 3.Подготовка научных докладов	Доклады студентов по выбранному научному направлению.

6. 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:

Тематика практических работ:

Тема 1. Введение. Основные требования подготовки к Journal Club

Тема 2. Научная литература, информационный поиск и анализ литературы в НИР

Тема 3.Подготовка научных докладов

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)

Не предусмотрены.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовки индивидуальных работ (докладов, презентаций), 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.

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. Основные требования подготовки к Journal Club	<i>УК-4.1</i> <i>УК-4.2</i> <i>ПКС-4.1</i> <i>ПКС-4.2</i> <i>ПКС-4.3</i>	Активная работа на практических Подготовка доклада и выступление с докладом
Тема 2. Научная литература, информационный поиск и анализ литературы в НИР	<i>УК-4.1</i> <i>УК-4.2</i> <i>ПКС-4.1</i> <i>ПКС-4.2</i> <i>ПКС-4.3</i>	Активная работа на практических Подготовка доклада и выступление с докладом
Тема 3. Подготовка научных докладов	<i>УК-4.1</i> <i>УК-4.2</i> <i>ПКС-4.1</i> <i>ПКС-4.2</i> <i>ПКС-4.3</i>	Активная работа на практических Подготовка доклада и 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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Активная работа на практических	индивидуальная	5 балльная шкала	Студент должен присутствовать на занятии, выполнять поставленное задание на лабораторной работе, участвовать в дискуссии во время практических или семинарских занятий
Выступление с докладом	индивидуальная	5 балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче и требованиям описанным на портале lms-3.kantiana.ru

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Не предусмотрены.

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. Слесаренко Н. А., Борхунова Е. Н., Борунова С. М., Кузнецов С. В., Абрамов П. Н., Широкова Е. О. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учеб. для бакалавриата, специалитета и магистратуры/ - 5-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Издательство "Лань", 2021. - 1 on-line, 268 с.: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Лань(1)

Дополнительная литература

1. Брызгалова, С. И. Введение в научно-педагогическое исследование [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ С. И. Брызгалова; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015. - 1 on-line, 170 с.: табл., граф.. - Библиогр. в подстроч. примеч.. - Бессрочная лицензия. - ISBN 978-5-9971-0408-5: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Кантиана(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
- 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая экология»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доцент, канд. геогр. наук Пунгин Артём Викторович

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «Общая экология».

Целью освоения дисциплины «Общая экология» является 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.

Задачи дисциплины:

- ознакомления с основами учения о биосфере, системным подходом к изучению законов и закономерностей взаимодействия компонентов биосферы;
- ознакомления с механизмами воздействия человека на биосферу;
- обучения экологическим принципам управления природопользованием;
- усвоения основ охраны и защиты окружающей среды;
- формирования мировоззрения, позволяющего выбрать осознанную необходимость руководствоваться экологическими приоритетами в профессиональной и иной 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-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Умеет организовывать и руководить работой команды УК-3.2. Владеет навыками формирования командной стратегии для достижения поставленной цели.	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-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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	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.07.04 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, 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	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. 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:

Тематика практических работ:

1. Экология в решении проблем человечества
2. Перенаселение как экологическая проблема
3. Проблема химического загрязнения среды
4. Проблемы сохранения биологического разнообразия
5. Пути решений глобальных экологических проблем и преодоления глобального экологического кризиса

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 (докладов, презентаций), работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Тематика докладов

1. Экологические проблемы Мирового океана.
2. Глобальное изменение климата – современный взгляд, причины и последствия.
3. Парниковый эффект и глобальное потепление: от новаторской работы Аррениуса до современных моделей систем Земли.
4. Изменение климата и воздействие на биоту.
5. Перенаселение планеты. Экологическая стратегия *Homo sapiens*.
6. Озоновый слой Земли – современное состояние и перспективы.
7. Сокращение биологического разнообразия. Биоразнообразие и функционирование экосистем
8. Пандемии – прошлое, настоящее и будущее.
9. Проблема использования химических и токсичных веществ, тяжелых металлов.
10. Проблема обезлесения.
11. Микропластик и нанопластик – невидимая проблема планетарного масштаба.
12. Проблема опустынивания планеты.
13. Опасность химического загрязнения почв.
14. Антропогенное воздействие на ближний космос.
15. Глобальное качество воздуха и загрязнение.
16. Антропогенное загрязнение вод.
17. Эвтрофикация вод – причины и последствия.
18. Химически активный азот в окружающей среде – проблема эвтрофикация суши.
19. Климат урбоэкосистем – воздействие на человека и биоту.
20. Альтернативная энергетика – проблемы и перспективы.
21. Рамочная конвенция ООН об изменении климата, Киотский протокол и Парижское соглашение – критический обзор.
22. Как работает торговля выбросами парниковых газов?
23. Экологические проблемы Калининградской области и пути их решения.
24. Загрязнение атмосферного воздуха ультрадисперсными частицами, двуокисью азота и озоном.
25. Проблема нехватки природных ресурсов.
26. Экологические проблемы из-за еды? Экологические последствия интенсивного сельского хозяйства.
27. Добыча торфа – уничтожение болот и экологические последствия.
28. Загрязнение окружающей среды антибиотиками и генами устойчивости к антибиотикам.
29. Перспективы переработки и вторичного использования отходов.
30. Автотранспортное загрязнение. Переосмысление городского транспорта: учиться у других стран!
31. Проблемы питьевой воды – истощение ресурсов пресной воды.
32. Физическое загрязнение окружающей среды – причины и последствия.
33. Экология: навстречу зеленой экономике.
34. Лесные пожары – последствия для биосферы.
35. Популяционная биология инвазионных и интродуцированных видов.

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
Экология как наука и как мировоззрение	УК-3.1 УК-3.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Тестирование, подготовка отчета
Экологические факторы	УК-3.1 УК-3.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Тестирование, подготовка отчета
Биотические взаимоотношения	УК-3.1 УК-3.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Тестирование, подготовка отчета
Экология популяций. Основы демэкологии	УК-3.1 УК-3.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Тестирование, подготовка отчета
Экология сообществ. Основы синэкологии	УК-3.1 УК-3.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Тестирование, подготовка отчета
Биосфера. Глобальные экологические проблемы	УК-3.1 УК-3.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Подготовка отчетов	индивидуальная	5 балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче и требованиям

Рубежное тестирование	индивидуальная	10 балльная шкала	Выполнение теста осуществляется на сайте http://lms-3.kantiana.ru/
Выступление с докладом	индивидуальная	5 балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче и требованиям
Итоговое тестирование	индивидуальная	10 балльная шкала	Выполнение теста осуществляется на сайте http://lms-3.kantiana.ru/

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примеры вопросов для тестирования

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 нерасчлняемый 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

Вопрос №11. Следствием борьбы за существование является:

- a) дрейф генов
- b) популяционные волны
- c) естественный отбор
- d) индивидуальная изменчивость

Вопрос №12 К идиоадаптациям у голосеменных растений относят:

- a) появление спор
- b) образование семени
- c) образование проводящих тканей
- d) видоизменение листьев

Вопрос №13 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 №14 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 №15 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 отсутствие репродуктивной изоляции

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. Овчинников, Д. К. Биология с основами экологии : учебное пособие / Д. К. Овчинников, И. Г. Кадермас. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-89764-

960-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176586> (дата обращения: 20.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для академ. 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)

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 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая химия»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

**Составитель: Скрыпник Любовь Николаевна, кандидат биологических наук, доцент
института живых систем**

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «Аналитическая химия».

Цель дисциплины:

формирование у студентов 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-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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	Знать: <ul style="list-style-type: none">теоретические основы протекания различных типов химических реакций, используемых в аналитической химии. Уметь: <ul style="list-style-type: none">выбирать наиболее оптимальные экспериментальные и расчетные методы, включая методы статистической обработки данных, при изучении химических и биологических объектов;интерпретировать результаты химического эксперимента. Владеть: методами математической статистики для обработки результатов анализа.
ОПК-3: Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.	ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	Знать: <ul style="list-style-type: none">теоретические основы современных химических и физико-химических методов анализа, используемых при изучении свойств химических и биологических объектов. Уметь: <ul style="list-style-type: none">использовать базовые знания о составе и свойствах химических реагентов на практике для безопасного обращения с ними;пользоваться мерной посудой, аналитическими весами, готовить и стандартизировать растворы аналитических реагентов. Владеть: <ul style="list-style-type: none">пониманием прописей методик химических и физико-химических методов анализа;

		<ul style="list-style-type: none"> • правилами эксплуатации приборов и оборудования, используемых при проведении анализов исследуемых проб.
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» (Б1.О.08.02) 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, 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	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

		<p>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.</p>
2	Метрологические основы химического анализа	<p>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.</p>
3	Отбор проб и подготовка их к анализу	<p>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.</p>

4	Общая характеристика методов разделения и концентрирования	<p>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.</p>
5	Химические методы анализа	<p>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.</p>

		<p>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. Фиксаналы. Вторичные стандарты. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексометрическое титрование.</p>
6	Физико-химические методы анализа	<p>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.</p> <p>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</p>

		<p>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.</p> <p>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.</p>
--	--	---

6. 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 (при наличии)

№ 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.

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.

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 химической лаборатории, методами и средствами химического исследования, в том числе методами качественного и количественного анализа и методами статистической обработки результатов химического эксперимента.

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, в том числе контрольную аналитическую задачу.
4. Оформить результаты работы в лабораторном журнале.
5. Защитить лабораторную работу.

Процедура защиты лабораторной работы состоит в следующем:

- проверка оформления лабораторного журнала, где должна быть указана цель проводимого исследования, написаны уравнения химических реакций, выполнены необходимые расчеты или сделаны все необходимые описания, представлена правильная обработка результатов измерений.

- пояснение студентом методики и проверка полученных результатов;

- ответы на теоретические вопросы по теме лабораторной работы.

Для лабораторных работ студентам рекомендуется вести в течение всего периода освоения дисциплины лабораторный журнал, который оформляется в соответствии со следующим планом:

1. Название работы
2. Реактивы и оборудование
3. Уравнения химических реакций (графики, схемы и т.п.).
4. Результаты эксперимента.
5. Расчеты.
6. Выводы.

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
Типы химических реакций и процессов в аналитической химии	ОПК-2.1	Контрольная работа, включающая теоретические вопросы и решение задач по теме
Метрологические основы химического анализа	ОПК-2.3 ОПК-3.3	Отчеты по лабораторным работам
Отбор проб и подготовка их к анализу	ОПК-3.1	Отчеты по лабораторным работам
Общая характеристика методов разделения и концентрирования	ОПК-3.1	Отчеты по лабораторным работам
Химические методы анализа	ОПК-2.2 ОПК-3.2	Контрольная работа, включающая теоретические вопросы и решение задач по теме Отчеты по лабораторным работам
Физико-химические методы анализа	ОПК-2.2 ОПК-3.2	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

Типовые задачи для контрольных работ:

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 $0,0500 \text{ г Ca}^{2+}$?
- 4) Из навески буры $0,6227 \text{ г}$ приготовили 200 см^3 раствора. $20,00 \text{ см}^3$ этого раствора оттитровали $19,50 \text{ см}^3$ раствора HCl . Вычислите нормальную концентрацию раствора буры и молярную концентрацию раствора HCl .
- 5) Вычислите величину навески CaCO_3 (х. ч.), если после обработки её $50,00 \text{ см}^3$ $0,2 \text{ М}$ раствора HCl на титрование избытка кислоты израсходовано $10,00 \text{ см}^3$ раствора NaOH . Установлено, что на титрование $25,00 \text{ см}^3$ NaOH расходуется $24,00 \text{ см}^3$ 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 $0,050 \text{ мг}$ железа в $50,0 \text{ мл}$. 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 $0,200 \text{ г}$ разложили в 50 мл концентрированной HNO_3 . Полученные данные по определению Mg и F 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 объём 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 объём титранта, соответствующий точке эквивалентности, равен $2,1 \text{ мл}$, навеска сплава $1,5672 \text{ г}$.
- 4) Неизвестное соединение имеет время удерживания $19,5 \text{ мин}$. Время удерживания для гексана и гептана равно соответственно $13,7$ и $29,3 \text{ мин}$. 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 $\text{Mn}, \%$: $0,69$; $0,68$; $0,70$; $0,67$; $0,67$; $0,69$; $0,66$.

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.

7. Окислительно-восстановительные реакции. Уравнение Нернста. Факторы, влияющие на формальный потенциал.
- 8.
9. Равновесие в осадок-насыщенный раствор.
10. Реакции комплексообразования и их применение в аналитической химии.
11. Схема анализа природного объекта, ее этапы.
12. Значение и классификация методов разделения и концентрирования, области применения.
13. Сущность гравиметрического анализа, преимущества метода. Общая схема проведения гравиметрического анализа. определений.
- 14.
15. Титриметрические методы анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе.
16. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование.
17. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.
18. Кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексометрическое титрование.
19. Общая характеристика спектроскопических методов.
20. Спектр электромагнитного излучения.
21. Основные типы взаимодействия вещества с излучением: эмиссия (тепловая, люминесценция), поглощение, рассеяние.
22. Классификация спектроскопических методов.
23. Спектры атомов. Основные и возбужденные состояния атомов, характеристики состояний. Энергетические переходы.
24. Спектры молекул; их особенности.
25. Основные законы поглощения электромагнитного излучения (Бугера) и закон излучения (Ломакина-Шейбе). Связь аналитического сигнала с концентрацией определяемого соединения.
26. Атомно-эмиссионный метод.
27. Атомно-абсорбционный метод.
28. Абсорбционная спектроскопия в УФ - и видимых областях.
29. Люминесцентная спектроскопия.
30. Общая характеристика электрохимических методов. Классификация. Электрохимические ячейки.
31. Индикаторный электрод и электрод сравнения.
32. Потенциометрия. Потенциометрическое титрование.
33. Кулонометрия.
34. Вольтамперометрия. Полярография.
35. Амперометрическое титрование.
36. Теоретические основы аналитической хроматографии. Основные характеристики хроматографического процесса и параметры хроматограмм.
37. Газовая хроматография.
38. Жидкостная хроматография.
39. Планарная хроматография.
40. Математическое планирование эксперимента в аналитической химии.
41. Уравнение регрессии и регрессионный анализ.
42. Статистическая оценка результатов измерения. Стандартное отклонение, доверительный интервал.
43. Методы исключения промахов.
44. 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	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 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. Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию : учебное пособие / Ю. А. Золотов. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 266 с. — ISBN 978-5-00101-892-6. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151516> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Красникова, Е. М. Аналитическая химия : учебно-методическое пособие / Е. М. Красникова, Н. А. Копаева, Г. Ю. Андреева. — 2-е изд., доп. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2019. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146698> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Мельситова, И. В. Лабораторный практикум по аналитической химии : учебное пособие / И. В. Мельситова. — Минск : БГУ, 2019. — 192 с. — ISBN 978-985-566-743-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180651> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Аналитическая химия : практикум : учебное пособие / составители С. В. Ясько, Н. В. Руссавская. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117561> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / Н. С. Голубева, О. В. Беляева, И. В. Тимошук [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-8353-2663-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162572> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Остапова, Е. В. Аналитическая химия. Химические методы анализа : лабораторный практикум : учебное пособие / Е. В. Остапова, Е. А. Макаревич. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-00137-149-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145129> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Громов, Н. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Сборник задач с основами теории и примерами решений : учебное пособие / Н. В. Громов, О. П. Таран. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 112 с. — ISBN 978-5-7782-3580-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118497> (дата обращения: 16.03.2022). — 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
- 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование: «Анатомия и морфология растений»

Шифр 06.05.01

Специальность подготовки: БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград

2022

Лист согласования

Петрова Наталья Григорьевна, доцент Института живых систем БФУ им. И.Канта, канд. биол. наук

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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 (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) – «Анатомия и морфология растений».

Целью освоения дисциплины «Анатомии и морфологии растений» является формирование у студентов 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 у студентов основы знаний по анатомии и морфологии растений, необходимых для усвоения систематики, филогении и эволюции растений.

Задачи дисциплины:

- 1) Познакомить студентов с анатомическими и морфологическими особенностями строения растительного организма, сформированными в процессе онтогенеза и филогенеза.
- 2) Сформировать у студентов 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 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 (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 - Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	ОПК-1.1. Умеет проводить наблюдения, описывать и определять биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные) ОПК-1.2. Умеет идентифицировать биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные)	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. Владеть: - навыками и методами анатомических и морфологических исследований растений (фиксация, гербаризация, зарисовка).

<p>ОПК-2 - Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1. Знает теоретические основы, основные понятия, законы и модели фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии</p>	<p>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 анатомоморфологических исследований живых организмов из различных царств живой природы; Владеть: - необходимыми знаниями в области математики, физики, химии и биологии для освоения основ анатомо-морфологического исследования живых организмов.</p>
---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анатомия и морфология растений» входит в Блок 1 обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.О.09.01 дисциплин подготовки студентов по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 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 «Анатомии и морфологии растений» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	72

Аудиторная работа (всего):	36
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	-
Лабораторные работы	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	34
Контроль	-
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	зачёт с оценкой

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

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.

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СВР)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема № 1. Основные этапы развития растительного мира. Растительная клетка, особенности её строения	10	2	-	2	-	-	-	6
Тема № 2. Системы растительных тканей	15	4	-	4	-	-	-	7

Тема № 3. Развитие и строение вегетативных органов	15	4	-	4	-	-	-	7
Тема № 4. Анатомическое и морфологическое строение растений, приспособленных к различным условиям обитания	15	4	-	4	-	-	-	7
Тема № 5. Размножение цветковых растений, строение органов размножения	15	4	-	4	-	-	-	7
Итого по дисциплине	72часов/2 ЗЕ	18	-	18	2	-		34
Промежуточная аттестация	Зачёт с оценкой							

Содержание дисциплины.

Тема № 1. Основные этапы развития растительного мира. Растительная клетка, особенности её строения. 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. Растительная клетка. Особенности строения клетки высших растений. 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.

Тема № 2. 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.

Тема № 3. 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 расте-

ния. 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 запасующей. 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 теломы 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.

Тема № 4. 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 увлаженных 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.

Тема № 5. 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 пыльцы. 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, диогогамия, гетеростиллия и т.д.). Самоопы-

ление, 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.

Дисциплина предусматривает **34** часа самостоятельной работы студентов. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы по указанным ниже тематикам, конспекта, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине. Контроль проводится в виде тестов по определённым темам, размещённых на портале Microsoft Teams.

Самостоятельная работа обучающихся (в дистанционном режиме) включает следующие организационные формы учебной деятельности: работа с электронным учебником, просмотр видеолекций, компьютерное тестирование, изучение дополнительных тем занятий, выполнение домашних заданий и т.д.

Содержание дисциплины, учебно-методическая литература, методические разработки по ведению рабочей тетради, задания для лабораторных занятий и самостоятельной работы, а также требования к их выполнению и оценке представлены на портале ЛМС-3 официального сайта БФУ им. И.Канта (ссылка <https://lms-3.kantiana.ru/>).

При изучении дисциплины студент должен добросовестно посещать лекции и лабораторные занятия. Лабораторные занятия являются обязательными для освоения студентами методов анатомо-морфологических исследований растений. Поэтому пропуски недопустимы. В случае неявки на лабораторные занятия по уважительной причине, студент в обязательном порядке должен отработать занятие по пропущенной теме.

Тематика самостоятельных работ.

1	Растительная клетка, особенности её строения (классификация компонентов растительной клетки, протопласт, запасные продукты, клеточная стенка); системы растительных тканей (меристематические ткани, системы постоянных тканей - покровные, основные, проводящие).
2	Развитие и строение вегетативных органов (эволюция вегетативных органов, первичное и вторичное строение вегетативных органов, влияние внешней среды на структуру вегетативных органов).
3	Размножение цветковых растений, строение органов размножения (микро- и мегаспорогенез, опыление, оплодотворение).

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 выяснения 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.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей, рубежной 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 занятиях (опрос, тестирования);
- по результатам выполнения лабораторных работ;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям. Контроль за вы-

полнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью тестирования).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Анатомия и морфология растений» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): 06.05.01 – специалист в форме зачёта с оценкой.

Зачёт с оценкой проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется Ученым Советом ИЖС (устный - по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и лабораторные задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

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, нор-	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследова-	Собирает и систематизирует информацию по теме

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
мативно-правовой, учебной, научной и др.	тельской 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.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Общие рекомендации

Для эффективного изучения курса, необходимо:

- 1) дать представление о предмете и круге проблем того или иного раздела;
- 2) обращать внимание на иерархию, взаимосвязи и взаимопереходы изучаемых разделов
- 3) правильно и четко определять основные категории, понятия и принципы, имеющие концептуальный характер для соответствующих разделов курса;
- 4) рекомендовать студентам составлять учебный словарь основных терминов и понятий, изучаемых в курсе.

Изучение дисциплины «Анатомия и морфология растений» предполагает наличие у студента базовых знаний по общей биологии, химии, экологии в объёме общеобразовательной школы. При этом необходимо помнить, что данный курс не имеет целью повторение школьной образовательной программы, а предполагает изложение основных представлений о строении растительного организма, биологическом разнообразии и эволюционных отношениях растений, роли растений и их сообществ, в структуре биосферы Земли.

Программа курса предусматривает различные формы тестового контроля знаний (промежуточное и итоговое тестирование). Тестирование является не только методом контроля и самоконтроля знаний, но и имеет обучающий характер, поскольку предполагает повторение и закрепление изученного ранее материала, позволяет выявить пробелы в знаниях, а также способствует развитию навыков самостоятельной работы с учебной и методической литературой.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

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 выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов или тестирования по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме **34** часов. 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 (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 51%) 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	<p>- Студент изучает практический ход тех или иных процессов, исследует явления в рамках заданной темы — применяя методы, освоенные на лекциях;</p> <p>- приобретает навыки работы с ботаническими объектами;</p> <p>- сопоставляет результаты полученной работы с теоретическими концепциями;</p> <p>- осуществляет интерпретацию итогов лабораторной работы, оценивает применимость полученных данных на практике, в качестве источника научного знания.</p>	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	Зачёт с оценкой	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 зачёту

Зачёт 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.

По итогам **зачёта** выставляется оценка: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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
<p>Тема № 1. Основные этапы развития растительного мира. Растительная клетка, особенности её строения</p> <p>Тема № 2. Системы растительных тканей</p> <p>Тема № 3. Развитие и строение вегетативных органов</p> <p>Тема № 4. Анатомическое и морфологическое строение растений, приспособленных к различным условиям обитания</p> <p>Тема № 5. Размножение цветковых растений, строение органов размножения</p>	<p>ОПК-1.1</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>ОПК-2.1</p> <p>ОПК-2.2</p>	Опрос, контрольная работа

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 зачёт	индивидуальная	Удовлетворительно, хорошо, отлично	Знать учебный материал в соответствии с перечнем вопросов на зачёт

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)**

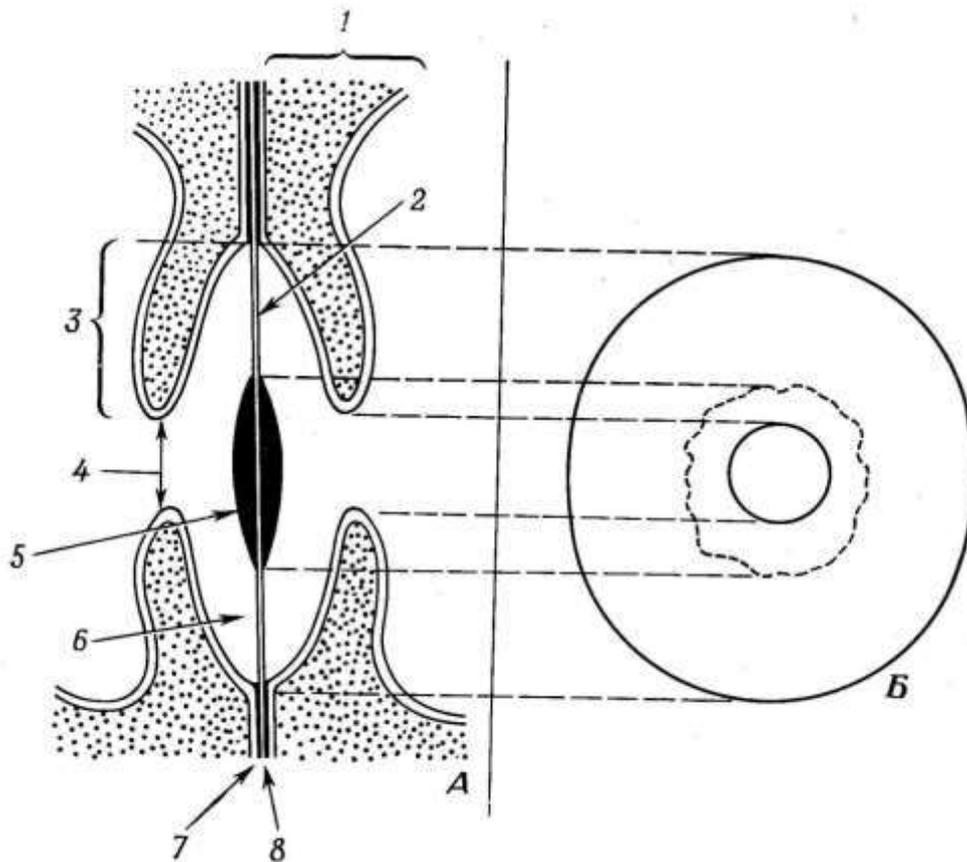
4. **Бесцветные пластиды называются (лейкопласты)**

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:

- А – 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:

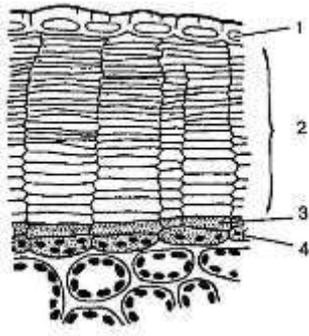
- А – парацитный
 - Б – аномоцитный
 - В – диацитный
 - Г – парацицитный
- (диацитный)

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)

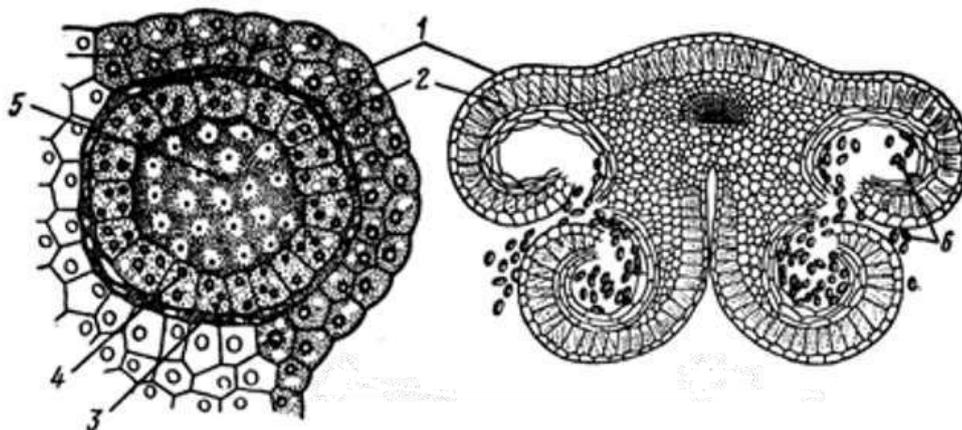
16. Цветок, с околоцветником из одного круга, чаще чашечковидный называется _____ (гаплохламидным)

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 фуникулусом, называется _____ (амфитропным)

19. Какой цифрой обозначен эндотечий?



(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, запасная, 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 пыльцы. Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита.
33. Гинецей. Типы гинецея.
34. Строение завязи. Типы плацентации.
35. Строение семезачатка. 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

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
Тема № 1. Основные этапы развития растительного мира. Растительная клетка, особенности её строения	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1 ОПК-2.2.	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
Тема № 2. Системы растительных тканей	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
Тема № 3. Развитие и строение вегетативных органов	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Текущий: - защита лабора-	Задание на выполнение лабо-

	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2	торных работ; - устный опрос; - тестирование	ракторной работы; задание на подготовку к тестированию
Тема № 4. Анатомическое и морфологическое строение растений, приспособленных к различным условиям обитания	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Текущий: - защита лабораторных работ;	Задание на выполнение лабораторной работы;
	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2 ОПК-2.3	- устный опрос; - тестирование	задание на подготовку к тестированию
Тема № 5. Размножение цветковых растений, строение органов размножения	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Текущий: - защита лабораторных работ;	Задание на выполнение лабораторной работы;
	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2 ОПК-2.3	- устный опрос; - тестирование	задание на подготовку к тестированию
Итоговый			Зачёт с оценкой	

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
- защита лабораторных работ	зачтено/незачтено
- устный опрос	зачтено/незачтено
- тестирование	100 баллов
- зачёт с оценкой	Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный, итоговый (зачёт с оценкой).

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	внеаудиторный	итоговый	суммарный показатель
10	20	30	40	100

Шкала оценивания лабораторных занятий

Оценка	Критерии оценивания
не зачтено	работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некото-

	рых из них оценено числом баллов, близким к минимальному
зачтено	уровень выполнения работы отвечает большинству требований, теоретическое 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.

Шкала оценивания компетенций на зачёте

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» или пороговый уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» или достаточный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» или повышенный уровень освоения компетенции
Уровень освоения дисциплины, при котором обучаемого не сформировано более 50% компетенций.	Сформированы у обучаемого более 60% компетенций.	Обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций.	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «отлично».

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 низшего уровня.</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 низшего уровня.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно	хорошо		71-85

	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 учебная литература:

1. Лотова Л.И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений: Учебник. Изд. 5-е. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. - 512 с. (библиотека БФУ имени И. Канта УБ (15)).

1. Скляревская, Н. В. Ботаника: учеб. пособие для вузов/ Н. В. Скляревская, Е. В. Жохова. 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2017. - 1 on-line, 239 с.: ил.. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 234 (16 назв.). -. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

2. Жуйкова, Т. В. Ботаника: анатомия и морфология растений. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. В. Жуйкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05845-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454369>

3. Жохова, Е. В. Ботаника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. В. Жохова, Н. В. Скляревская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 221 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07492-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452933>

Дополнительная учебная 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. Ши-

- пунов. – 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.: Асадемия, 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 (модуля)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Анатомия и морфология растений» используются :

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- 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/>)
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

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.
- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и лабораторных занятий;
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).
 - программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Анатомия и морфология растений» используются:

лаборатория в ауд. №319, 226 оборудована 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.

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Анатомия человека и основы антропологии»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Швайко Дарья Александровна, старший преподаватель

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Анатомия человека и основы антропологии».
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: «Анатомия человека и основы антропологии».

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
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	УК-3.1. Умеет организовывать и руководить работой команды УК-3.2. Владеет навыками формирования командной стратегии для достижения поставленной цели.	Знать: – общие принципы организации исследовательской работы в области анатомии и антропологии; – общие принципы организации коллективного исследования; – основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели. Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность в области анатомических исследований, приводить аргументированные доводы в возникающих дискуссиях, опираясь на знания анатомии и антропологии. Владеть: навыками постановки цели в условиях командной работы, навыками коллективного обсуждения результатов исследования.
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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	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 анатомо-морфологических исследований человеческого организма. Владеть: - необходимыми знаниями в области математики, физики, химии и биологии для освоения основ анатомо-морфологического исследования живых организмов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анатомия человека и основы антропологии» 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, 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	Опорно-двигательный аппарат	Тема 1. Скелет человека. Тема 2. Мышечная система.
2	Спланхнология.	Тема 3. Пищеварительная система. Тема 4. Дыхательная система. Тема 5. Мочеполовая система.
3	Сердечно-сосудистая система.	Тема 6. Система органов кровообращения. Тема 7. Лимфатическая система.
4	Регуляторные системы.	Тема 8. Нервная система. Тема 9. Эндокринная система.
5	Антропогенез.	Тема 10. Гоминизация. Тема 11. Человек как социальное существо.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

- Тема 1. Скелет человека.
- Тема 2. Мышечная система.
- Тема 3. Пищеварительная система.
- Тема 4. Дыхательная система.
- Тема 5. Мочеполовая система.
- Тема 6. Система органов кровообращения.
- Тема 7. Лимфатическая система.
- Тема 8. Нервная система.
- Тема 9. Эндокринная система.
- Тема 10. Гоминизация.
- Тема 11. Человек как социальное существо.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

- Тема 1. Скелет человека.
Вопросы для обсуждения: основы прямохождения. сравнение скелета человека и человекообразных приматов.
- Тема 3. Пищеварительная система.
Вопросы для обсуждения: строение зубного аппарата, желудка и кишечника в связи с всеядностью человека. Сравнение с ЖКТ хищников и травоядных.
- Тема 4. Дыхательная система.
Вопросы для обсуждения: строение частей дыхательной системы, связанное с их функциями; контроль дыхания.
- Тема 5. Мочеполовая система.
Вопросы для обсуждения: образование первичной и вторичной мочи, различия и сходства мужской и женской мочеполовой систем.
- Тема 6. Система органов кровообращения.
Вопросы для обсуждения: проводящая система сердца, видоизменённые кардиомиоциты. система клапанов сердца.
- Тема 8. Нервная система.
Вопросы для обсуждения: строение и функции симпатической и парасимпатической нервной системы.
- Тема 9. Эндокринная система.
Вопросы для обсуждения: ось стресса, интеграция нервной и эндокринной систем.
- Тема 11. Человек как социальное существо.
Вопросы для обсуждения: усложнение мозга человека, значение общения в формировании личности.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Опорно-двигательный аппарат	Строение и типы костей, типы соединений костей. Отделы скелета человека. Работа мышц.
2	Спланхнология	Строение трубчатых и паренхиматозных органов. Отделы пищеварительной системы. Отделы дыхательной системы. Строение лёгких. Строение почки. Строение репродуктивной системы.
3	Сердечно-сосудистая система	Строение вен и артерий. Круги кровообращения. Оболочки сердца. Клапаны сердца. Проводящая система сердца. Лимфатическая система.
4	Регуляторные системы.	Спинной мозг. Отделы головного мозга. Строение сенсорных систем.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций, осознание анатомической и функциональной целостности органов и систем органов в организме изучения и запоминания методических указаний к практической части.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего работу с анатомическими атласами, подготовку к лабораторным работам, проработку схем строения органов и систем органов.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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
Опорно-двигательный аппарат. Тема 1. Скелет человека. Тема 2. Мышечная система.	УК-3; ОПК-2	Опрос, проверка конспектов, групповые задания.
Спланхнология. Тема 3. Пищеварительная система. Тема 4. Дыхательная система.	УК-3; ОПК-2	Опрос, проверка конспектов, групповые задания.

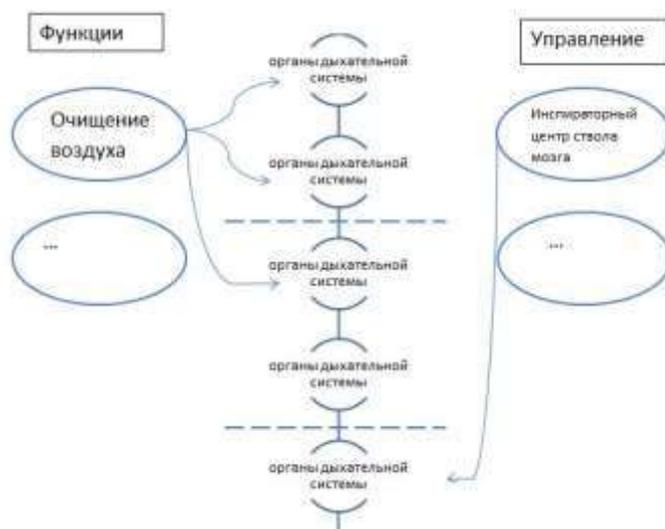
Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 5. Мочеполовая система.		
Сердечно-сосудистая система Тема 6. Система органов кровообращения. Тема 7. Лимфатическая система.	УК-3; ОПК-2	Опрос, проверка конспектов, групповые задания.
Регуляторные системы. Тема 8. Нервная система. Тема 9. Эндокринная система.	УК-3; ОПК-2	Опрос, проверка конспектов, групповые задания.
Антропогенез. Тема 10. Гоминизация. Тема 11. Человек как социальное существо.	УК-3; ОПК-2	Опрос, проверка конспектов, групповые задания.

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 «Дыхательная система»

1. Заполнить концепт-карту



Типовые задания лабораторных работ:

1. Укажите сходства и различия вен и артерий.
2. Используя атлас, зарисуйте схему строения трубчатой кости.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Кость как орган. Рост кости в длину и толщину. Классификация костей.
2. Классификация соединения костей. Непрерывные соединения, их виды, примеры. Полусуставы.
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. 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.Акт дыхания: дыхательные мышцы, дыхательные движения, плевральная полость.
- 10.Части пищеварительной системы. Строение стенки пищеварительной трубки. Особенности строения слизистой оболочки в разных отделах.
- 11.Части пищеварительного тракта. Мышечная оболочка в разных отделах пищеварительного тракта. Основные сфинктеры и их значение.
- 12.Полость рта, строение стенок, органы полости рта.
- 13.Слюнные железы: положение, ход и впадение протока.
- 14.Строение зуба. Зубная формула.
- 15.Желудок: топография, строение, функции.
- 16.Тонкая кишка. Части, особенности строения стенки, функции.
- 17.Толстая кишка, ее части. Особенности строения, функции.
- 18.Печень: положение, строение, функции. Структурно-функциональная единица печени.
- 19.Поджелудочная железа: положение, строение, функции.
- 20.Наружный нос. Полость носа: строение стенок, сообщения. Околоносовые пазухи, их значение.
- 21.Гортань как воздухопроводящий и голосообразующий орган. Хрящи гортани, их соединения.
- 22.Система органов дыхания, ее части. Особенности строения стенок дыхательных путей. Трахея и главные бронхи. Бронхиальное дерево.
- 23.Легкие: внешнее и внутреннее строение. Структурно-функциональная единица легких. Границы легких.
- 24.Почки: положение, строение, функции. Структурно-функциональная единица.
- 25.Мочевой пузырь и мочеиспускательный канал: положение, строение, особенности в женском и мужском организме.
- 26.Внутренние мужские половые органы: строение, функции.
- 27.Наружные мужские половые органы: строение, функции.
- 28.Внутренние женские половые органы: строение, функции.
- 29.Наружные женские половые органы: строение, функции.
- 30.Селезенка: положение, строение, функции.
- 31.Щитовидная, паращитовидная железы: топография, строение, функции.
- 32.Вилочковая железа, топография, возрастные особенности, строение, функции.
- 33.Надпочечники: топография, строение, функции.
- 34.Сердечно-сосудистая система и ее составные части. Артерии, вены, капилляры, особенности строения стенок.
- 35.Сердце: положение, внешнее строение. Кровоснабжение сердца.
- 36.Сердце: камеры, клапанный аппарат. Строение стенки, проводящая система.
- 37.Круги кровообращения. Особенности кровообращения плода.
- 38.Лимфатическая система, ее составные части, функции.
- 39.Лимфатические узлы, их строение, функции. Основные группы регионарных лимфатических узлов.
- 40.Нервная система: строение и функции. Морфофункциональная единица нервной системы.
- 41.Спинной мозг: топография, внешнее и внутреннее строение.
- 42.Оболочки спинного мозга. Межоболочечные пространства.
- 43.Отделы головного мозга на срединном сагиттальном разрезе.
- 44.Желудочковая система головного мозга.
- 45.Конечный мозг, его части. Доли полушарий, борозды и извилины.

46. Конечный мозг. Базальные ядра. Внутренняя капсула.
 47. Оболочки головного мозга, особенности строения, межоболочечные пространства.
 48. Вегетативная нервная система, функции, особенности строения.
 49. Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы, функции.
 Парасимпатические узлы, их положение.
 50. Симпатический отдел вегетативной нервной системы, функции. Симпатический ствол.
 Вегетативные сплетения брюшной полости и таза.
 51. Черепные нервы.
 52. Обонятельный анализатор, его части.
 53. Зрительный анализатор, его части.
 54. Слуховой анализатор, его части.
 55. 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	<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. Дробинская, А. О. Анатомия и возрастная физиология [Электронный ресурс] : учеб. для acad. бакалавриата / А. О. Дробинская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 1 on-line
2. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека [Электронный ресурс] : [с основами динамической и спортивной морфологии] : учеб. для вузов / М. Ф. Иваницкий ; [под ред. Б. А. Никитюка, А. А. Гладышевой, Ф. В. Судзиловского]. - 14-е изд.. - Москва: Спорт, 2018. - 1 on-line

Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Лань(1)

Дополнительная литература

1. Анатомия человека: атлас/ М. М. Курепина, А. П. Ожигова, А. А. Никитина. - М.: Владос, 2007. - 239 с.: ил.. - (Пособие для вузов). - (Биология). - Библиогр.: с.212 (30 назв.)

Имеются экземпляры в отделах: всего 24: УБ(22), ч.з.N1(1), НА(1)

2. Анатомия человека: учеб. пособие для студентов вузов : в 2 кн./ М. Р. Сапин, З. Г. Брыксина. - М.: Академия, 2006. Имеются экземпляры в отделах: всего 29: УБ(27), ч.з.N1(1), НА(1)
3. Козлова, М. А. Антропология [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для вузов/ М. А. Козлова, А. И. Козлов. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line.

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 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/>)

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»
Институт живых систем

**Рабочая программа учебной дисциплины
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Направление подготовки:

Специальность подготовки: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: **Биоинженер и биоинформатик**

Форма обучения - **очная**

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: старший преподаватель Института живых систем *Судоплатов Константин Анатольевич*

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем
Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины.....	Стр. 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.....	6
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.....	13
7. Методические рекомендации по видам занятий.....	20
8. Фонд оценочных средств.....	20
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	20
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля.....	22
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.....	25
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.....	29
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	30
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	31
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	31
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	32

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 компетенции	Содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности и безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; анатомио-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов; правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий; методами повышения стрессоустойчивости

		восстановительных мероприятиях	Способами управления эмоциями экстремальных ситуациях.
--	--	--------------------------------	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» является обязательной, дисциплиной, входящей в модуль «Безопасность жизнедеятельности» Б1.О.01 в основной образовательной программе направлений **06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика».**

Дисциплина изучается: на 1-ом курсе в 1-ом семестре на очном отделении. По итогам курса студенты сдают «зачет».

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

	Очная форма обучения
Зачетных единиц, всего	2
Часов, всего	72
<i>Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем</i>	
Лекции	18
Практические	18
Лабораторные	-
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	2
Самостоятельная работа студента	34
Часов аудиторных занятий, всего	38
Вид промежуточной аттестации обучающегося	зачет

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.

Методически студент института имеет право:

- распределять учебное время между темами и по видам занятий;
- объединять отдельные темы, изменять последовательность их изучения;
- дополнять содержание дисциплины, вводить новые темы.

Вносимые изменения должны способствовать повышению качества подготовки бакалавров

Тематика лекционных занятий

Тема № 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. Экономический риск. Потенциальный территориальный риск. Профессиональный риск. Оценка травматизма и профзаболеваний на производстве. Показатель сокращения продолжительности жизни. Концепция приемлемого риска и оценка безопасности профессиональной деятельности в РФ.

Тема № 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.

Комплексный индекс загрязнения КИЗА. Оценка рассеивающей способности атмосферы. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Принципы экологической экспертизы. Методы экологической экспертизы.

Ресурсные критерии оценки состояния поверхностных вод. Экологическое законодательство и нормативные документы в области водопользования, водосбережения и безопасности водных объектов. Нормирование качества воды.

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. Утилизация твердых и жидких бытовых отходов как экологический пример.

Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. 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. Физиологические изменения в организме при физической и умственной нагрузке. Производственный травматизм. Причины производственного травматизма. Профессиональные заболевания. Острые и хронические профзаболевания, их характеристика и примеры.

УФ-излучение. Характеристика, классификация. 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.

Свет. Основные светотехнические характеристики и гигиенические требования по освещенности к рабочему месту. 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.

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).

Тема № 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.

Тема № 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, ущербу 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. Изосейсты. Характеристики землетрясений: Энергия (E), магнитуда (M), 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.

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. 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. Максимальные потенциальные эффективные и эквивалентные дозы, их МПД. Допустимая мощность годовой потенциальной дозы (ДМПД). Радиационная защита. РОО и зоны безопасности. Международная шкала тяжести событий на АС. Аварии на РОО. Классификация аварий. Зонирование территории при авариях на РОО. ЗРА и ЗРК. Типовые режимы радиационной защиты при авариях на АС. Эвакуация населения, ее предназначение, порядок проведения мероприятий при эвакуации.

Тема № 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.

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. 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.

Тема № 9. Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе

Причины терроризма. Социально-психологические характеристики террориста. Международный терроризм. Борьба с терроризмом. Правила поведения для заложников.

Тема № 10. 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.

Тематика практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1	Чрезвычайные ситуации природного характера
2	Чрезвычайные ситуации техногенного характера и защита от них
3	Принципы обеспечения безопасности населения и территорий в ЧС мирного и военного времени
4	Санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия в ЧС
5	Медицинская характеристика состояний, требующих оказания первой медицинской помощи, и методы оказания первой медицинской помощи
6	Чрезвычайные ситуации (ЧС) социального характера
7	Сущность и содержание информационной безопасности
8	Органы системы МЧС России в системе органов исполнительной власти
9	Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе

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. факторы	Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Естественные системы человека для защиты от негативных воздействий. Характеристика 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 ситуациях (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. 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, идентифицирование 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, ущерб 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. Огнегасительные 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. Дальновзоркость 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	<p>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.</p> <p>Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС, уровни управления и состав органов по уровням.</p> <p>Гражданская оборона (ГО), ее место в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты. Структура, состав и задачи ГО РФ.</p> <p>Государственная инспекция по маломерным судам (ГИМС). Главные задачи и структура ГИМС.</p> <p>Государственная противопожарная служба (ГПС). Главные задачи и структура.</p>

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.8.1	Опрос, тестирование
Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания	УК.8.1 УК.8.2 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные производ. факторы	УК.8.1 УК.8.2 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом	УК.8.1 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	УК.8.1 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	УК.8.1 УК.8.2 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП	УК.8.1 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 8. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система	УК.8.1	Опрос, тестирование

предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи		
Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Противодействие терроризму и экстремизму.	УК.8.1 УК.8.2 УК.8.3	Опрос, тестирование
Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	УК.8.1 УК.8.2 УК.8.3	Опрос, тестирование

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

56. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кровяных инфекций. Сыпной тиф. Клещевой энцефалит, малярия. Профилактика и оказание первой медпомощи.

57. Детские инфекционные болезни. Корь и краснуха. Профилактика и оказание первой медпомощи. Профилактика и оказание первой медпомощи.

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	отлично	зачтен о	90-100

		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 самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		80-89
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		70-79
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтен	Менее 70

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

Основная литература:

1. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов/ Т. А. Хван, П. А. Хван. - 11-е изд. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. - 443, [1] с.: ил., табл.. - (Высшее образование). - Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (третьего поколения). - ISBN 978-5-222-22237-9: 445.00, 445.00, р. Имеются экземпляры в отделах: УБ(50).

2. Халилов, Ш. А. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов ; под ред. Ш.А. Халилова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 576 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0905-8. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841091> (дата обращения: 25.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность):: учеб. для бакалавров / С. В. Белов. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт; Москва: Юрайт, 2013. - 681, [1] с.: ил.. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 682 (10 назв.). - ISBN 978-5-9916-2771-9. - ISBN 978-5-9692-1461-3: 601.04, 601.04, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 50: УБ(49), МБ(ЧЗ)(1).

2. Жуков, В. И. Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие для вузов/ В. И. Жуков, Л. Н. Горбунова; М-во образования и науки РФ, Сиб. Федер. ун-т. - Москва: ИНФРА-М; Красноярск: СФУ, 2013. - 391 с.: табл.. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с. 384-387 (62 назв.). - ISBN 978-5-7638-2501-5. - ISBN 978-5-16-006369-0: 442.75, 442.75, р. Имеются экземпляры в отделах: ч.з. N9(1)

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
- 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/>)
- 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 – 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 обучающихся ПО: Microsoft Windows 7/10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО не требуется.

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.

**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

«Белковая инженерия»

Шифр: Б1.О.12.06

Направление подготовки: «Биология»

Профиль: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Антипов Сергей Сергеевич, доктор биологических наук, профессор.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Белковая инженерия».
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: «Белковая инженерия».

Цель дисциплины: изучить структуру, свойства, методы получения «неприродных» вариантов белков.

Задачи дисциплины:

- дать представление о структурной организации белковых молекул и формировании их пространственной структуры, необходимое для освоения практических методов белковой инженерии;

- рассмотреть существующие инструменты и подходы, используемые при конструировании белковых молекул, современные методы изучения белковых молекул и сайт-направленный мутагенез.

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 проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	Знать: экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул. Уметь: применять математические методы для обработки результатов биологических исследований. Владеть: математическими методами обработки результатов биологических исследований
ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ОПК-4.2. Владеет методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Знать: методы биоинженерии и биоинформатики Уметь: применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний Владеть: методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний

<p>ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа</p>	<p>ОПК-5.3. Владеет навыками работы с научной литературой по различным разделам синтетической биологии</p>	<p>Знать: базы данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки Уметь: использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки Владеть: способами поиска находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа</p>
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Белковая инженерия» представляет собой дисциплину базовой части блока дисциплин подготовки студентов. Содержание курса базируется на результатах, полученных в ходе освоения дисциплин «Биохимия», «Биофизика», «Молекулярная биология» и др.. Данная дисциплина является необходимой основой для прохождения производственной практики и успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

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. Комплекс методов и подходов по изучению белков с новыми свойствами. Основные подходы в инженерии белка.	История развития белковой инженерии, основные этапы становления белковой инженерии как науки. Комплекс методов и подходов по изучению белков с новыми свойствами. Основные подходы в инженерии белка. Рациональный дизайн, направленная эволюция белковых молекул, скрининг и отбор белков с заданными свойствами, дисплейные системы, фаговый дисплей. Перспективы прикладного использования белковой инженерии. Принципиальная схема биосенсоров. Сайт-специфический мутагенез.
2	Уровни организации структуры белковых молекул	Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Связи, стабилизирующие молекулярную и надмолекулярную структуру белка. Понятие о конформации белковой глобулы. Фолдинг белка. Денатурация белка.
3.	Методы исследования трехмерной структуры белка.	Рентгеноструктурный анализ, ядерный магнитный резонанс, электронная микроскопия, криоэлектронная микроскопия. Динамическое светорассеивание, малоугловое рентгеновское рассеивание, атомно-силовая микроскопия, рентгеноспектральные методы исследования на установках уровня «мега-сайнс».
4.	Фолдинг белка.	Закономерности формирования структуры белка и его функционально-активной структуры. Постулаты (принципы формирования пептидной связи), сформулированные Л. Поллингом и Р. Кори. Секвенирование белка. Конформация белка. Роль и структура шаперонов. Стадии образования нативной конформации белка. Виды шаперонов. Пострансляционная модификация белков. Деградация белков –

		убиквитиновый сигнальный путь. Прионы.
5.	Парадокс Левинталя.	Формулировка парадокса Левинталя. Решение парадокса. Типы и характеристики аминокислот, входящих в состав белков. Эволюция отбора аминокислот. Оптические свойства аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка белка. Методы количественного определения белков. Закон Бугера Ламберта Бера.
6.	Термодинамика белковых молекул.	Химическая термодинамика. Термодинамические потенциалы. Основные уравнения термодинамики. Смысл термодинамических потенциалов. Термодинамическая система. Виды термодинамических систем. Законы термодинамики. Стационарное состояние. Уравнение Пригожина. Теорема Пригожина. Моделирование пространственной организации биополимеров. Переход клубок-глобула. Температурная денатурация: термодинамические параметры перехода клубок-глобула, кооперативный характер перехода клубок-глобула.
7.	Ферменты – биологические катализаторы. Свойства и строение ферментов.	Понятие о ферментах. Ферменты или энзимы – это белковые катализаторы. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Зависимость ферментативной активности от pH. Зависимость ферментативной активности от температуры. Специфичность действия ферментов. Субстратная специфичность ферментов. Групповая специфичность - один фермент катализирует однотипные реакции. Стереоспецифичность. Каталитическая специфичность. Строение ферментов. Аллостерический центр ферментов. Рибозимы. Способность ферментов к регуляции. Регуляция каталитической активности фермента.
8.	Рекомбинантные белки и пептиды.	Рекомбинантные белки, созданные некоторыми генно-инженерными микроорганизмами. Некоторые генетические модифицированные микроорганизмы, использующиеся в

		<p>биотехнологии. Требования, предъявляемые к микроорганизмам. Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды. Вирусы. Плазмиды агробактерий. Требования, предъявляемые к плазмидам. Этапы получения вектора. Основные классы рестриктаз. ДНК-лигазы. Способы введения гена в клетку. Варианты получения биотехнологического инсулина. Рекомбинантные белковые факторы врожденного иммунитета. Выделение эритропоэтина с применением методов генной инженерии. Генно-инженерные (рекомбинантные) вакцины. Варианты создания рекомбинантных вакцин. Рекомбинантные (химерные) ДНК. Бесклеточные белоксинтезирующие системы. Проточные системы синтеза белка.</p>
9.	Инженерная энзимология	<p>Классификация ферментов. Формы ферментов в биотехнологиях. Источники ферментов. Носители для иммобилизации ферментов. Методы иммобилизации ферментов. Ферменты в биотехнологическом производстве. Экологическая биотехнология. Методы экологической биотехнологии. Аэробные системы очистки сточных вод. Биоремедиация. Биофиторемедиация. Конструирования трансгенных растений, устойчивых против насекомых вредителей. Растения устойчивые к фитопатогенам.</p>
10.	Методы молекулярного моделирования и проектирования (Молекулярный дизайн)	<p>Молекулярное моделирование. Молекулярная механика. Молекулярная динамика. Виды моделирования. Методы молекулярного моделирования. Популярны программы для молекулярного моделирования. Основные принципы ДНК-оригами.</p>
11.	Белок-белковые взаимодействия в протеомике	<p>Белковая сеть (интерактомная карта) дрожжей. Анализ белок-белковых взаимодействий. Характеристики белок-белковых взаимодействий. Связывание и локализация белков. Поверхностный плазмонный резонанс. Флуоресцентная корреляционная спектроскопия. Совместная</p>

		<p>иммунопреципитация. Метод «приманки» и «обратной приманки», метод аффинной очистки в тандеме с масс-спектрометрией. Дрожжевая двугибридная система. Сборка белковых фрагментов. Исследование взаимодействия белков с помощью FRET-анализа. Зеленый флуоресцирующий белок (GFP) и FRET-анализ. Белковые микрочипы. Белковые наночипы. Компьютерные методы. Филогенетические профили. Метод «Розеттского камня». Метод «соседских генов».</p>
12.	Методы выделения и исследования белков и пептидов	<p>Методы исследования, применяемые в химии белков. Разделение белков. Осаждение белков. Диализ. Изоэлектрическое осаждение. Гель-фильтрация. Гель-электрофорез. Изоэлектрофокусирование. Ультрацентрифугирование. Кристаллизация белков. Методы идентификации белков. Аффинная хроматография. Вестерн-блот (иммуноэлектрофорез). Метод пептидных карт (метод Ингрема). Применили метод двумерного разделения. Методы определения первичной структуры белка. Определение N-концевой АК (Метод Сендгера). Метод Эдмана (ФИТЦ). Метод с использованием флуорескамина. Определение C-концевой АК (Метод Акабори). Избирательный гидролиз. Методы искусственного синтеза белков и пептидов.</p>
13.	Физика и структурная биология белковых молекулярных моторов.	<p>Первое революционное событие в структурной молекулярной биологии. Синхротронные источники третьего поколения. Основы проектирования и конструирования 2D- и 2D-подвижных молекулярных систем. FOF1 АТФ-фазный мотор двойного действия. Молекулярная архитектура бактериальной флагеллы как вращающегося устройства. Молекулярные машины: step-back. Супрамолекулярная химия. Катенаны. Ротоксаны (нанолифт). Конструктор нанодвигателя Бена Феринга. Наноавтомобиль.</p>

		Нанопропеллер. Методы рентгеновской кристаллографии и ЯМР. Исследование структуры и функционирования одиночных биологических макромолекул. Лазерная наведенная флюоресценция. Флюоресцентные метки, используемые в структурной биологии. Микроскопия ближнего поля. Микроскопия силового поля (безлинзовая микроскопия). Оптический твизер. Метод AFM методе в режиме измерения силы. Белковая архитектура и механическая стабильность.
14.	Междисциплинарные исследования белков.	Формирование материально-технической базы национальной нанотехнологической сети. Изучение «устройства» и возможностей человека и их копирование в виде модельных технических систем. Воспроизведение систем живой природы. Центры нано-био-наук и конвергентных технологий с источниками синхротронного излучения и нейтронов. Центр синхротронного излучения и нанотехнологий. Белково-липидные молекулярные слои как модели биомембран.

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. Комплекс методов и подходов по изучению белков с новыми свойствами. Основные подходы в инженерии белка. История развития белковой инженерии, основные этапы становления белковой инженерии как науки. Комплекс методов и подходов по изучению белков с новыми свойствами. Основные подходы в инженерии белка. Рациональный дизайн, направленная эволюция белковых молекул, скрининг и отбор белков с заданными свойствами, дисплейные системы, фаговый дисплей. Перспективы прикладного использования белковой инженерии. Принципиальная схема биосенсоров. Сайт-специфический мутагенез.

Тема 2. Уровни организации структуры белковых молекул. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Связи, стабилизирующие молекулярную и надмолекулярную структуру белка. Понятие о конформации белковой глобулы. Фолдинг белка. Денатурация белка.

Тема 3. Методы исследования трехмерной структуры белка. Рентгеноструктурный анализ, ядерный магнитный резонанс, электронная

микроскопия, криоэлектронная микроскопия. Динамическое светорассеивание, малоугловое рентгеновское рассеивание, атомно-силовая микроскопия, рентгеноспектральные методы исследования на установках уровня «мега-сайт».

Тема 4. Фолдинг белка. Закономерности формирования структуры белка и его функционально-активной структуры. Постулаты (принципы формирования пептидной связи), сформулированные Л. Поллингом и Р. Кори. Секвенирование белка. Конформация белка. Роль и структура шаперонов. Стадии образования нативной конформации белка. Виды шаперонов. Посттрансляционная модификация белков. Деградация белков – убиквитиновый сигнальный путь. Прионы.

Тема 5. Парадокс Левинталя. Формулировка парадокса Левинталя. Решение парадокса. Типы и характеристики аминокислот, входящих в состав белков. Эволюция отбора аминокислот. Оптические свойства аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка белка. Методы количественного определения белков. Закон Бугера Ламберта Бера.

Тема 6. Термодинамика белковых молекул. Химическая термодинамика. Термодинамические потенциалы. Основные уравнения термодинамики. Смысл термодинамических потенциалов. Термодинамическая система. Виды термодинамических систем. Законы термодинамики. Стационарное состояние. Уравнение Пригожина. Теорема Пригожина. Моделирование пространственной организации биополимеров. Переход клубок-глобула. Температурная денатурация: термодинамические параметры перехода клубок-глобула, кооперативный характер перехода клубок-глобула.

Тема 7. Ферменты – биологические катализаторы. Свойства и строение ферментов. Понятие о ферментах. Ферменты или энзимы – это белковые катализаторы. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Зависимость ферментативной активности от pH. Зависимость ферментативной активности от температуры. Специфичность действия ферментов. Субстратная специфичность ферментов. Групповая специфичность - один фермент катализирует однотипные реакции. Стереоспецифичность. Каталитическая специфичность. Строение ферментов. Аллостерический центр ферментов. Рибозимы. Способность ферментов к регуляции. Регуляция каталитической активности фермента.

Тема 8. Рекомбинантные белки и пептиды. Рекомбинантные белки, созданные некоторыми генно-инженерными микроорганизмами. Некоторые генетически модифицированные микроорганизмы, используемые в биотехнологии. Требования, предъявляемые к микроорганизмам. Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды. Вирусы. Плазмиды агробактерий. Требования, предъявляемые к плазмидам. Этапы получения вектора. Основные классы рестриктаз. ДНК-лигазы. Способы введения гена в клетку. Варианты получения биотехнологического инсулина. Рекомбинантные белковые факторы врожденного иммунитета. Выделение эритропоэтина с применением методов генной инженерии. Генно-инженерные (рекомбинантные) вакцины. Варианты создания рекомбинантных вакцин. Рекомбинантные (химерные) ДНК. Бесклеточные белоксинтезирующие системы. Проточные системы синтеза белка.

Тема 9. Инженерная энзимология Классификация ферментов. Формы ферментов в биотехнологиях. Источники ферментов. Носители для иммобилизации ферментов. Методы иммобилизации ферментов. Ферменты в биотехнологическом производстве. Экологическая биотехнология. Методы экологической биотехнологии. Аэробные системы очистки сточных вод. Биоремедиация. Биофиторемедиация. Конструирования трансгенных растений, устойчивых против насекомых вредителей. Растения устойчивые к фитопатогенам.

Тема 10. Методы молекулярного моделирования и проектирования (Молекулярный дизайн) Молекулярное моделирование. Молекулярная механика. Молекулярная динамика. Виды моделирования. Методы молекулярного моделирования.

Популярные программы для молекулярного моделирования. Основные принципы ДНК-оригами.

Тема 11. Белок-белковые взаимодействия в протеомике. Белковая сеть (интерактомная карта) дрожжей. Анализ белок-белковых взаимодействий. Характеристики белок-белковых взаимодействий. Связывание и локализация белков. Поверхностный плазмонный резонанс. Флуоресцентная корреляционная спектроскопия. Совместная иммунопреципитация. Метод «приманки» и «обратной приманки», метод аффинной очистки в тандеме с масс-спектрометрией. Дрожжевая двугибридная система. Сборка белковых фрагментов. Исследование взаимодействия белков с помощью FRET-анализа. Зеленый флуоресцирующий белок (GFP) и FRET-анализ. Белковые микрочипы. Белковые наночипы. Компьютерные методы. Филогенетические профили. Метод «Розеттского камня». Метод «соседских генов».

Тема 12. Методы выделения и исследования белков и пептидов. Методы исследования, применяемые в химии белков. Разделение белков. Осаждение белков. Диализ. Изоэлектрическое осаждение. Гель-фильтрация. Гель-электрофорез. Изоэлектрофокусирование. Ультрацентрифугирование. Кристаллизация белков. Методы идентификации белков. Аффинная хроматография. Вестерн-блот (иммуноэлектрофорез). Метод пептидных карт (метод Ингрема). Применили метод двумерного разделения. Методы определения первичной структуры белка. Определение N-концевой АК (Метод Сендгера). Метод Эдмана (ФИТЦ). Метод с использованием флуорескамина. Определение C-концевой АК (Метод Акабори). Избирательный гидролиз. Методы искусственного синтеза белков и пептидов.

Тема 13. Системы редактирования генома CRISPR/Cas9. Открытие иммунной системы бактерий и Разработка технологии CRISPR/Cas9. Механизм геномного редактирования с помощью CRISPR/Cas9. Получение модифицированных белков с использованием CRISPR/Cas9.

Тема 14. Физика и структурная биология белковых молекулярных моторов. Первое революционное событие в структурной молекулярной биологии. Синхротронные источники третьего поколения. Основы проектирования и конструирования 2D- и 2D-подвижных молекулярных систем. F₀F₁ АТФ- фазный мотор двойного действия. Молекулярная архитектура бактериальной флагеллы как вращающегося устройства. Молекулярные машины: step-back. Супрамолекулярная химия. Катенаны. Ротоксаны (нанолифт). Конструктор нанодвигателя Бена Феринга. Наноавтомобиль. Нанопропеллер. Методы рентгеновской кристаллографии и ЯМР. Исследование структуры и функционирования одиночных биологических макромолекул. Лазерная наведенная флуоресценция. Флуоресцентные метки, используемые в структурной биологии. Микроскопия ближнего поля. Микроскопия силового поля (безлинзовая микроскопия). Оптический твизер. Метод AFM методе в режиме измерения силы. Белковая архитектура и механическая стабильность.

Тема 15. Междисциплинарные исследования. Формирование материально-технической базы национальной нанотехнологической сети. Изучение «устройства» и возможностей человека и их копирование в виде модельных технических систем. Воспроизведение систем живой природы. Центры нано-био-наук и конвергентных технологий с источниками синхротронного излучения и нейтронов. Центр синхротронного излучения и нанотехнологий. Белково-липидные молекулярные слои как модели биомембран.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Комплекс методов и подходов по изучению белков с новыми свойствами.

Вопросы для обсуждения: Основные подходы в инженерии белка. Комплекс методов и подходов по изучению белков с новыми свойствами. Основные подходы в инженерии белка. Перспективы прикладного использования белковой инженерии.

Тема 2. Уровни организации структуры белковых молекул. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Связи, стабилизирующие молекулярную и надмолекулярную структуру белка. Понятие о конформации белковой глобулы. Фолдинг белка. Денатурация белка.

Тема 3. Методы исследования трехмерной структуры белка.

Вопросы для обсуждения: Рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, криоэлектронная микроскопия, динамическое светорассеивание, малоугловое рентгеновское рассеивание, атомно-силовая микроскопия.

Тема 4. Фолдинг белка.

Вопросы для обсуждения: Принципы формирования пептидной связи. Секвенирование белка. Конформация белка. Стадии образования нативной конформации белка. Посттрансляционная модификация белков. Деградация белков.

Тема 5. Парадокс Левинтала.

Вопросы для обсуждения: Типы решений парадокса Левинтала. Эволюция отбора аминокислот. Способы укладки полипептидной цепи.

Тема 6. Термодинамика белковых молекул.

Вопросы для обсуждения: Химическая термодинамика. Термодинамические потенциалы. Решение уравнений термодинамики. Смысл термодинамических потенциалов. Термодинамическая система. Виды термодинамических систем. Стационарное состояние. Уравнение Пригожина. Теорема Пригожина. Моделирование пространственной организации биополимеров. Модель перехода «клубок-глобула», кооперативный характер перехода клубок-глобула.

Тема 7. Ферменты – биологические катализаторы.

Вопросы для обсуждения: Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Зависимость ферментативной активности от pH. Зависимость ферментативной активности от температуры. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Специфичность действия ферментов. Субстратная специфичность ферментов. Групповая специфичность - один фермент катализирует однотипные реакции. Регуляция каталитической активности фермента.

Тема 8. Рекомбинантные белки и пептиды.

Вопросы для обсуждения: Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды. Вирусы. Плазмиды агробактерий. Требования, предъявляемые к плазмидам. Основные классы рестриктаз. ДНК-лигазы. Способы введения гена в клетку. Рекомбинантные белковые факторы врожденного иммунитета. Генно-инженерные (рекомбинантные) вакцины. Варианты создания рекомбинантных вакцин. Рекомбинантные (химерные) ДНК. Бесклеточные белоксинтезирующие системы. Проточные системы синтеза белка.

Тема 9. Инженерная энзимология.

Вопросы для обсуждения: Классификация ферментов. Источники ферментов. Носители для иммобилизации ферментов. Методы иммобилизации ферментов. Ферменты в биотехнологическом производстве. Методы экологической биотехнологии. Конструирования трансгенных растений, устойчивых против насекомых вредителей. Растения устойчивые к фитопатогенам.

Тема 10. Методы молекулярного моделирования и проектирования (Молекулярный дизайн).

Вопросы для обсуждения: Молекулярное моделирование с использованием инструментов компьютерной химии. Молекулярная механика. Молекулярная динамика. Использование пакета программ HyperChem и AutoDoc Vina для решения простейших задач компьютерной химии. Основные принципы ДНК-оригами.

Тема 11. Белок-белковые взаимодействия в протеомике.

Вопросы для обсуждения: Формирование белковых сетей в клетках. Анализ белок-белковых взаимодействий каскадах и потоках клеточных реакций. Связывание и локализация белков.

Тема 12. Методы выделения и исследования белков и пептидов.

Вопросы для обсуждения: Осаждение белков. Диализ. Изоэлектрическое осаждение. Гель-фильтрация. Гель-электрофорез. Изоэлектрофокусирование. Аналитическое ультрацентрифугирование и расчет константы седиментации. Кристаллизация белков. Методы идентификации белков: вестерн-блот (иммуноэлектрофорез). Применили метод двумерного разделения. Методы определения первичной структуры белка (Метод Сендгера, Метод Эдмана, Метод Акабори). Избирательный гидролиз. Методы искусственного синтеза белков и пептидов.

Тема 13. Физика и структурная биология белковых молекулярных моторов.

Вопросы для обсуждения: Основы проектирования и конструирования 2D- и 2D-подвижных молекулярных систем. АТР-азный мотор двойного действия. Молекулярная архитектура бактериальной флагеллы как вращающегося устройства. Молекулярные машины. Супрамолекулярная химия. Конструктор нанодвигателя Бена Феринга.

Тема 14. Междисциплинарные исследования.

Вопросы для обсуждения: Изучение «устройства» и возможностей человека и их копирование в виде модельных технических систем. Воспроизведение систем живой природы. Центры нано-био-наук и конвергентных технологий с источниками синхротронного излучения и нейтронов. Центр синхротронного излучения и нанотехнологий. Белково-липидные молекулярные слои как модели биомембран.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Введение. Комплекс методов и подходов по изучению белков с новыми свойствами. Основные подходы в инженерии белка.	Исследование спектральных свойств белковых растворов
2	Уровни организации структуры белковых молекул	Определение концентрации исследуемого вещества белковой природы в растворе
3	Методы исследования трехмерной структуры белка.	Исследование гель-хроматографических свойств оксигемоглобина
4	Фолдинг белка.	Определение молекулярной массы оксигемоглобина с использованием гель-фильтрации
5	Парадокс Левинталя.	Фракционирование белков плазмы крови с использованием ионообменной хроматографии
6	Термодинамика белковых молекул.	Определение показателей кислородсвязывающей способности растворов гемоглобина человека спектрофотометрическим методом
7	Термодинамика белковых молекул.	Исследование спектральных характеристик оксигемоглобина в присутствии активных форм кислорода
8	Ферменты – биологические катализаторы. Свойства и строение ферментов.	Исследование структурно-функциональных свойств оксигемоглобина, модифицированного воздействием додецилсульфата натрия

9	Рекомбинантные белки и пептиды.	Исследование электрофоретических свойств модифицированных белков крови
10	Инженерная энзимология	Денситометрирование электрофореграмм модифицированных белков крови
11	Методы молекулярного моделирования и проектирования (Молекулярный дизайн)	Математическое моделирование процессов сатурации нативного и модифицированного гемоглобина человека
12	Белок-белковые взаимодействия в протеомике	Определение гидродинамического радиуса молекул нативного и модифицированного бычьего сывороточного альбумина методом динамического светорассеивания
13	Методы выделения и исследования белков и пептидов	Определение гидродинамического радиуса молекул полигемглобина, сшитых с ферментами супероксиддисмутазой и каталазой
14	Физика и структурная биология белковых молекулярных моторов.	Определение гидродинамического радиуса молекул белков и моделирование с помощью аппроксимирующей функции взаимосвязи размера и массы биополимера
15	Методы выделения и исследования белков и пептидов	Изучение буферных свойств растворов оксигемоглобина
16	Физика и структурная биология белковых молекулярных моторов.	Изучение термоиндуцированных изменений в структуре молекулы белка методом кислотно-основного титрования
17	Белок-белковые взаимодействия в протеомике	Исследование окислительной модификации белков плазмы крови
18	Инженерная энзимология	Исследование каталитической активности лактатдегидрогеназы в сыворотке крови спектрофотометрическим методом

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение. Комплекс методов и подходов по изучению белков с новыми свойствами. Основные подходы в инженерии белка. Уровни организации структуры белковых молекул. Методы исследования трехмерной структуры белка. Фолдинг белка. Парадокс Левинтала. Термодинамика белковых молекул. Ферменты – биологические катализаторы. Свойства и строение ферментов. Рекомбинантные белки и пептиды. Инженерная энзимология. Методы молекулярного моделирования и проектирования (Молекулярный дизайн). Белок-белковые взаимодействия в протеомике. Методы выделения и исследования белков и пептидов. Системы редактирования генома CRISPR/Cas9. Физика и структурная биология белковых молекулярных моторов. Междисциплинарные исследования. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Понятие функции. Способы задания

функции. Равенство функций. Арифметические действия над функциями. Понятие сложной функции. Обратная функция. Элементарные функции.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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
Введение. Комплекс методов и подходов по изучению белков с новыми свойствами. Основные подходы в инженерии белка.	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Уровни организации структуры белковых молекул	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Методы исследования трехмерной структуры белка.	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Фолдинг белка.	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Парадокс Левинталя.	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Термодинамика белковых молекул.	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Ферменты – биологические катализаторы. Свойства и строение ферментов.	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Рекомбинантные белки и пептиды.	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Инженерная энзимология	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Методы молекулярного моделирования и	ОПК-3.2. ОПК-4.2.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
проектирования (Молекулярный дизайн)	ОПК-5.3.	
Белок-белковые взаимодействия в протеомике	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Методы выделения и исследования белков и пептидов	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Системы редактирования генома CRISPR/Cas9.	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Физика и структурная биология белковых молекулярных моторов.	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, контрольная работа
Междисциплинарные исследования белков.	ОПК-3.2. ОПК-4.2. ОПК-5.3.	Опрос, решение тестовых заданий, 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:

- Пептидные связи имеются в молекуле:
 - РНК; б) ДНК; в) АТФ; г) белка; д) углевода.
- Пептидная связь замыкается между атомами:
 - углерода и углерода; б) углерода и кислорода; в) углерода и азота; г) азота и азота.
- Дисульфидные связи участвуют в образовании:
 - первичной структуры белка; б) вторичной структуры белка; в) третичной структуры белка.
- Главной структурой, определяющей все свойства белков является:
 - первичная; б) вторичная; в) третичная; г) четвертичная.
- Какой метод больше всего подходит для разделения смеси основных и кислых белков?
 - дифференциальное ультрацентрифугирование; б) хроматография; в) электрофорез; г) гель-фильтрация.
- Пептид, состоящий только из остатков диаминокарбоновой кислоты – лизина (полилизин) будет
 - хорошо растворим в воде и при электрофорезе двигаться к положительному полюсу; б) хорошо растворим в воде и при электрофорезе двигаться к отрицательному полюсу; в) нерастворим в воде и при электрофорезе оставаться на старте.
- Важнейшие функции белков в клетке
 - информационная и регуляторная; б) строительная и ферментативная в) энергетическая и строительная.
- Самой простой по строению аминокислотой является
 - аланин; б) глицин; в) лейцин; г) триптофан.

9. В основе образования пептидных связей между аминокислотами в молекуле белка лежит
- а) нерастворимость аминокислот в воде;
 - б) растворимость аминокислот в воде;
 - в) принцип комплементарности;
 - г) наличие в них карбоксильной и аминной групп.
10. Мономером ДНК является
- а) дезоксирибоза; б) азотистое основание; в) нуклеотид.
11. Что является функцией РНК
- а) регуляция процессов в клетке; б) участие в синтезе белка
 - в) ускорение химических реакций.
12. РНК отличается от ДНК тем, что в ее состав входит урацил вместо:
- а) аденина; б) гуанина; в) тимина; г) цитозина.
13. Две нити молекулы ДНК соединяются друг с другом следующим типом связи:
- а) ковалентной; б) водородной;
 - в) пептидной; г) дисульфидной.
14. ДНК не входит в состав
- а) митохондрий; б) пластид;
 - в) рибосом; г) жгутиков
15. При синтезе белка каждой аминокислоте соответствует:
- а) два нуклеотида ДНК; б) три нуклеотида ДНК;
 - в) четыре нуклеотида ДНК;
 - г) разным аминокислотам соответствует разное число нуклеотидов
16. Олигонуклеотид, который служит «затравкой» для синтеза дочерней цепи ДНК называется
- а) инициатор; б) терминатор; в) линкер; г) праймер.
17. Процесс переписывания информации с ДНК на РНК называется
- а) трансляцией; б) транскрипцией
 - в) трансдукцией; г) репликацией.
18. Какие изменения в триплете вызовут наименьшее влияние на молекулу белка:
- а) замена первых нуклеотидов в триплетях;
 - б) замена вторых нуклеотидов в триплетях;
 - в) замена третьих нуклеотидов в триплетях.
19. Прибор, с помощью которого осуществляют анализ нуклеотидной последовательности ДНК, называется
- а) термоциклер; б) секвенатор;
 - в) биоанализатор; г) спектрофотометр.
20. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) основана на использовании
- а) ДНК-полимеразы; б) термостабильной ДНК-полимеразы;
 - в) обратной транскриптазы; г) лигазы.
21. Преимуществами генно-инженерного инсулина являются
- а) высокая активность; б) меньшая аллергенность; в) меньшая токсичность; г) большая стабильность;
22. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена
- а) в клетках бактерий; б) в клетках дрожжей; в) в клетках растений; г) в культуре животных клеток; д) природа клетки не имеет значения;
23. Растение, содержащее чужеродную генетическую информацию, называется:
- а. трансгенные;
 - б. генетически модифицированные растения.
24. В чем принципиальные отличия домена от субъединицы
25. Сформулируйте парадокс Левенталя

26. Перечислите основные функции шаперонов
27. Что такое изоэлектрическая точка белка
28. Спектральные свойства белков (поглощение, испускание).
29. Сформулируйте теорему Пригожина
30. Чем отличается обратимая денатурация белка от необратимой. Что общего у температуры плавления ДНК с денатурацией белка.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Что такое ферменты.
2. Свойства ферментов.
3. Отличия ферментов от неорганических катализаторов.
4. Отличия ферментов от белковых молекул.
5. Зависимость активности ферментов от pH.
6. Зависимость активности ферментов от температуры.
7. Специфичность действия ферментов.
8. Субстратная специфичность ферментов.
9. Групповая специфичность ферментов.
10. Каталитическая специфичность ферментов.
11. Строение ферментов.
12. Понятие о коферментах и простетических группах.
13. Характеристика рибозимов.
14. Способность ферментов к регуляции.
15. Рекомбинантные белки, созданные некоторыми генно-инженерными микроорганизмами.
16. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
17. Требования, предъявляемые к плазидам.
18. Этапы получения векторов.
19. Классы рестриктаз.
20. Механизм действия ДНК-лигаз.
21. Способы прямого введения гена в клетку.
22. Способы получения инсулина.
23. Недостатки животного инсулина.
24. Преимущества и недостатки рекомбинантного инсулина.
25. Получение соматотропина.
26. Рекомбинантные белковые факторы врожденного иммунитета.
27. Классификация интерферонов.
28. Основные эффекты интерферонов.
29. Препараты рекомбинантного альфа-интерферона.
30. Способ получения рекомбинантного эритропоэтина.
31. Генно-инженерные (рекомбинантные) вакцины.
32. Варианты создания рекомбинантных вакцин.
33. Цитокины, как основа для получения новых лекарственных средств.
34. Структурно-функциональная классификация и классификация цитокинов по строению.
35. Классификация цитокинов по биологическим функциям.
36. Рекомбинантные (химерные) ДНК.
37. Бесклеточные белоксинтезирующие системы.
38. Проточные системы синтеза белка.
39. Комплекс методов и подходов по изучению белков и получению белков с новыми свойствами.
40. Рациональный дизайн белков.
41. Направленная эволюция белковых молекул.

42. Скрининг и отбор белков с заданными свойствами.
43. Дисплейные системы. Метод фагового дисплея.
44. Перспективы практического использования белковой инженерии.
45. Инженерная энзимология.
46. Иммуобилизованные фермент. Способы иммобилизации ферментов.
47. Методы молекулярного моделирования и проектирования (Молекулярный дизайн).
48. Виды моделирования.
49. Молекулярное моделирование. Методы молекулярного моделирования.
50. Методы исследования, применяемые в химии белков.
51. Разделение белков. Выделение индивидуальных белков.
52. Методы идентификации белков.
53. Метод пептидных карт (метод Ингрема).
54. Методы определения первичной структуры белка.
55. Методы искусственного синтеза белков и пептидов.
56. Система редактирования генома CRISPR/Cas9. Механизм геномного редактирования с помощью CRISPR/Cas9.
57. Белковая сеть (интерактомная карта) дрожжей.
58. Методы Анализа белок-белковых взаимодействий.
59. Характеристики белок-белковых взаимодействий.
60. Белковые микро- и наночипы.
61. Получение полусинтетических ферментов их использование в качестве промышленных биокатализаторов.
62. Основные требования для создания полусинтетических ферментов.
63. Конформационная модификация.
64. Рекомбинантные белки как лекарственные средства.
65. Рекомбинантные белки, созданные некоторыми генно-инженерными микроорганизмами.
66. Основная цель развития науки и техники постиндустриального общества. Конвергенция технологий.
67. Центр нано-био-наук и конвергентных технологий.
68. Нанобиоматериалы.
69. Понятие о молекулярных моторах.
70. Исследования белков синхротронными и нейтронными методами.
71. Методы рентгеновской кристаллографии и ЯМР.
72. Исследование структуры и функционирования одиночных биологических макромолекул.
73. Флюоресцентные метки, используемые в структурной биологии.
74. Флюоресцентный перенос энергии. Флюоресцентная линейка.
75. АТФ фазный мотор двойного действия.
76. Конструктор нанодвигателя, наноавтомобиль, нанопропеллер.

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 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. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учеб. пособие : в 3 т. / Д. Нельсон, М. Кокс. - 3-е изд., испр. - Москва : Лаб. знаний, 2017. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-00101-013-5. - Текст : непосредственный. Т. 1 : Основы биохимии. Строение и катализ / пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. М. Молочкиной, В. В. Белова ; под ред.: А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - 694 с. : цв. ил., портр., табл. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-00101-014-2 : 2013.00 р.

2. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учеб. пособие : в 3 т. / Д. Нельсон, М. Кокс. - 3-е изд., испр. - Москва : Лаб. знаний, 2017. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-00101-013-5. - Текст : непосредственный. Т. 3 : Пути передачи информации / пер. с англ.: Т. П. Мосоловой, О. В. Ефременковой ; под ред.: А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - 444 с. : цв. ил., портр., табл. - (Лучший зарубежный учебник). - Алф.-Предм. указ.: с. 389-436. - ISBN 978-5-00101-016-6 : 2240.00 р.

3. Франк, Л. А. Биоорганическая химия: учебное пособие / Л. А. Франк ; Сиб. Федер. ун-т. - Красноярск : СФУ, 2018. - 1 on-line, 174 с. - URL:

<https://e.lanbook.com/book/157658> (дата обращения: 25.02.2021) . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-3875-6 : Б. ц. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Рубин, А. Б. Биофизика : учебник / А. Б. Рубин. - Москва : КноРус, 2016. - 189, [1] с. : ил., рис. - (Бакалавриат). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-406-04898-6 : 524.26 р. - Текст : непосредственный.

2. Финкельштейн, А. В. Физика белковых молекул / А. В. Финкельштейн; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Москва ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2014. - 423, [1] с.: ил., рис. - (Междисциплинарные вопросы биологии, математики, физики, химии и медицины). - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 417-423. - ISBN 978-5-4344-0193-7: 580.00 р. - Текст : непосредственный.

3. Биофизика : учеб. для вузов / В. Г. Артюхов [и др.] ; под ред. В. Г. Артюхова. - Москва : Акад. Проект, 2013. - 293, [2] с. : ил., рис. - (Фундаментальный учебник) (gaudeamus). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-8291-1495-4 : 517.50 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
- 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биофизика»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Жуков В.В., к.б.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института
живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н. Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе, к.б.н. Ваколюк И.А.

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
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 является овладение студентом 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 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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	Знать: физические законы и принципы функционирования живых систем. Уметь: использовать знания биофизики для объяснения важнейших процессов, протекающих в живых системах, а также описывать биологические процессы на языке формул. Владеть: навыками схематического отображения биологических процессов, выбора биофизических методов их исследования и методов математического моделирования.
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.	ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биофизика» представляет собой дисциплину обязательной части блока 1 подготовки студентов, модуль «Регуляция в живых системах».

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.

Тема 1. Термодинамика биологических процессов.

Основные положения и базовые понятия классической термодинамики. 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 состояние. 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. Термодинамическое описание биоэнергетики клетки.

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 биологических процессов.

Основные особенности кинетики биологических процессов. Описание динамики биологических процессов на языке химической кинетики.

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.

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 клетках. Автоколебательные процессы. Осциллятор Пуанкаре. Предельные циклы. Бифуркационные диаграммы.

Тема 3. 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. Ионофоры: переносчики и каналобразующие агенты. Ионная селективность мембран.

Тема 4. 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 5. Биофизические механизмы межклеточной коммуникации.

Основные этапы синаптической передачи в химическом синапсе. Роль ионов кальция в трансинаптической 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 6. 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 7. Биофизика фотобиологических процессов.

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. Сенсibilизаторы. Фотодинамическое действие.

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.

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 Митчелла; электрохимический градиент протонов; энергезированное состояние мембран; роль векторной H^+ -АТФазы. Механизмы фотоингибирования.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Темы лекционных занятий и перечень рассматриваемых вопросов приведены выше.
вопросов

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Семинар по вопросам термодинамики открытых систем. Решение задач.

Решение задач по химической кинетике.

Семинар по теме «Кинетика ферментативных реакций».

Семинар по вопросам моделирования колебательных процессов.

Семинар по вопросам строения и физических биологических мембран

Решение расчетных задач на тему мембранного транспорта.

Семинар на по вопросам физических механизмов биоэлектrogenеза.

Решение задач на тему электрических явлений в клетках.

Семинар по вопросам механизмов межклеточной коммуникации.

Семинар по вопросам фотобиологических процессов

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Темы лабораторных занятий
1	Техника безопасности поведения в лаборатории биофизики. Техника безопасности при работе с электрооборудованием. Техника пожарной безопасности.
3	Лабораторный комплекс ВЮРАС Student Lab (BSL). Программное обеспечение BSL Lessons. Методы электрографии. Регистрация и обработка данных на примере электромеханики мышечного сокращения.
4	Кинетика трансмембранного переноса веществ
5	Регистрация трансмембранных электрических потенциалов
6	Физические принципы электрокардиографии (ЭКГ). Стандартные отведения биопотенциалов сердца. Закон Эйнтховена.
7	Электрическая активность головного мозга (ЭЭГ). Применение преобразования Фурье для анализа ЭЭГ.
8	Биологическая обратная связь. Релаксация и возбуждение.
9	Регистрация электромиограммы и мышечных сокращений
10	Регистрация электроретинограммы изолированного глаза
11	Итоговое занятие по лабораторным работам

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 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 Термодинамическое описание открытых систем и энергетическое сопряжение процессов. 2 Кинетика процессов в открытых системах. 3 Кинетика ферментативного катализа. 4 Основы молекулярной биофизики 5 Биофизика мембран и мембранного транспорта. 6 Физические и молекулярные механизмы биоэлектrogenеза. 7 Биофизика механохимических процессов. 8 Биофизика фотобиологических процессов. 9 Фоторецепция: кинетика и молекулярные механизмы. 10 Биофизика фотосинтеза.	<i>ОПК-2</i> <i>ОПК-3</i>	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

Задачи для решения предлагаются из задачника А.Б.Рубина.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Основные принципы кинетического описания процессов.
2. Особенности кинетического описания открытых систем.
3. Стационарное состояние: кинетические признаки и свойства.
4. Принципы качественного анализа динамики процессов.
5. Понятие устойчивости стационарного состояния. Метод Ляпунова.
6. Триггерные системы.
7. Бифуркационная диаграмма.
8. Фазовое пространство и фазовый портрет.
9. Типы фазовых портретов. Аттракторы и странные аттракторы.
10. Колебательные и автоколебательные системы.
11. Модель “хищник - жертва”.
12. Модель “брюсселятор”.
13. Автоволны и их свойства. Ревербераторы.
14. Кинетическое описание ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
15. Уравнение и координаты Лайнуивера- Берка.
16. Типы ингибирования.
17. Температурная зависимость кинетики реакций: уравнение Аррениуса и Эйринга.
18. Классификация и типы поведения термодинамических систем.
19. Характеристические функции и оценка полезная работа.
20. 1-ый и 2-ой законы термодинамики в открытых системах. Баланс энтропии.
21. Функция диссипации и ее оценка в необратимых процессах.
22. Термодинамическое сопряжение процессов.
23. Феноменологические уравнения. Соотношение взаимности Онзагера.
24. Термодинамическая оценка устойчивости стационарного состояния.
25. Элементы количественной теории информации применительно к биологическим процессам.
26. Связь информации и энтропии. Формулы Больцмана и Шеннона. Принцип Бриллюэна.
27. Мембранный транспорт неэлектролитов: механизмы и кинетика.
28. Ионные равновесия на мембранах.
29. Стационарное состояние трансмембранных ионных потоков: уравнения Гольдмана.
30. Количественное описание ионных токов возбудимой мембраны (модель Ходжкина-Хаксли).
31. Термодинамика активного транспорта веществ.
32. Молекулярная структура и свойства ионных каналов.
33. Кабельные свойства нервных волокон и распространение по ним возбуждения.
34. Пути дезактивации синглетного состояния
35. Механизмы миграции энергии в биологических системах.
36. Механизмы фотохимических и фотобиологических реакций.
37. Молекулярная природа и спектры поглощения зрительных пигментов.
38. Молекулярный механизм трансдукции сигнала в фоторецепторной клетке.
39. Структурная организация и функционирование фотосинтетических мембран.
40. Кинетика и физические механизмы переноса электрона в электрон-транспортных цепях при фотосинтезе.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии	Пятибалльная шкала (академиче	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтин
--------	--------------------------------	--	-------------------------------	---------------------------	-------------------------

		оценки сформированности)	ская) оценка		говая оценка)
Повышенны й	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. Биофизика: учебник. Под ред. В.Г. Артюхова. Издательство: Академический Проект, 2013. 304 с. ISBN 978-5-82911-495-4.
2. Рубин А.Б. Биофизика. М.: Издательство КноРус, 2016. ISBN 978-5-406-04898-6.
3. Сборник задач по биофизике: учеб. пособие для вузов/ под ред. А. Б. Рубина. - М.: КДУ, 2011.

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).

2. Антонов В.Ф. и др. Биофизика: учебник. Под ред. В.Ф.Антонова М.: Владос, 2006. - 287 с. ISBN 5-691-01037-9
3. Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. Физика и биофизика. М. «ГЭОТАР-Медиа», 2013. ISBN 978-5-9704-2401-8.
4. Плутахин Г.А., Кощаев А.Г. Биофизика Издательство: Лань, 2012. - 240 с. ISBN 978-5-8114-1332-4.
5. 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.
6. 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
7. Трухан Э.М. Введение в биофизику: Учебное пособие. – М.: МФТИ, 2008.

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 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/>)

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.
- Electrophysiology of the Neuron (open access)

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

«Общая биохимия»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: *Биоинженер и биоинформатик*

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Федураев Павел Владимирович, к.б.н, доцент.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «Общая биохимия».

Целью освоения дисциплины «Общая биохимия» является получение и творческое освоение студентами 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 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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	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.

<p>ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований</p>	<p>Знать: - правила хранения химических реактивов, правила безопасной работы с химическими веществами, основы теории химического эксперимента, свойства химических соединений, правила их смешивания, методы качественного контроля химических процессов, методы количественного химического анализа, физические методы исследования. Уметь: -- использовать полученные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач, самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, ставить задачу и выполнять исследования при решении конкретных задач по специальности с использованием современной методической и приборной базы, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов, профессионально представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ. Владеть: - системным мышлением, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, навыками работы с аналитическим оборудованием, навыками работы с научной литературой и базами данных, навыками составления плана эксперимента, обработки и представления полученных результатов.</p>
---	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая биохимия» 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, 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. 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).

		<p>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.</p>
2	Тема № 2. Клеточные мембраны	<p>Фосфолипиды. Гликолипиды. Сфинголипиды. Ацилглицериды. Липиды мембран и их структура</p>
3	Тема № 3 Энергетический обмен. Гликолиз.	<p>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 ADP. Пируват, как конечный продукт гликолиза. Превращение пирувата в анаэробных условиях. Молочнокислое и спиртовое брожение. Биоэнергетический баланс анаэробного гликолиза. Превращение пирувата в аэробных условиях.</p>
4	Тема № 4. Работа пируват дегидрогеназного комплекса.	<p>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.</p>

5	Тема № 5. Цикл Кребса. ЭТЦ митохондрий	<p>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 сукцинилного остатка на липоат. Образование сукцинил-CoA 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.</p> <p>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 АТФ, сопряженное с переносом пары электронов в комплексах I, III и IV. Полный биоэнергетический эффект цикла трикарбоновых кислот.</p>
---	--	--

6. 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

Метаболон ЦТДК, его физико-химическая характеристика, эстафетная передача метаболитов в нем. Патологии клеточного дыхания. Разобщители окисления и фосфолирирования. Хемоосмотическая теория Митчела. Челночные механизмы переноса НАДН+Н⁺ внутрь митохондрий. в-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.	Определения активности аскорбатоксидазы. Влияние рН на действие ферментов. Определение рН 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.

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
Тема № 1. Ферментативный катализ.	ОПК-2 ОПК-3	Тест

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 2. Клеточные мембраны	ОПК-2 ОПК-3	-тест - отчет по лабораторной работе
Тема № 3 Энергетический обмен. Гликолиз.	ОПК-2 ОПК-3	-тест - отчет по лабораторной работе
Тема № 4. Работа пируват дегидрогеназного комплекса.	ОПК-2 ОПК-3	- тест - отчет по лабораторной работе
Тема № 5. Цикл Кребса. ЭТЦ митохондрий	ОПК-2 ОПК-3	-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 трикарбонных 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.</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. Митякина, Ю. А.

Биохимия: Учеб. пособие / Ю.А. Митякина. - М.: РИОР, 2019. - 113 с.: ISBN 978-5-9557-0268-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014089> (дата обращения: 06.07.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Тюкавкина, Н. А.

Биоорганическая химия: учебник/ Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 411, [1] с.: рис., табл.. - Библиогр.: с.309 (8 назв.). - Предм. указ.: с. 390-411. - ISBN 978-5-9704-2783-5.

Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 49: УБ(48), МБ(ЧЗ)(1)

Дополнительная литература

1. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учеб. для вузов/ [А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. С. Е. Северина. - 3-е изд., стер.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 622, [2] с.: цв. ил., рис., табл. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. обл.: Биологическая химия. - Предм. указ.: с. 609-622. - ISBN 978-5-9704-3971-5

Приложение:Биологическая химия. Задачи. Тестовые вопросы. Мультимедиа. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016.

Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N1(1)

2. Биохимия: учебник/ [Л. В. Авдеева [и др.] ; под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 759, [1] с.: ил., рис., табл.. - Предм. указ.: с. 748-759. - ISBN 978-5-9704-2786-6

Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 20: УБ(19), МБ(ЧЗ)(1)

3. Артемова, Э. К.

Основы общей и биоорганической химии: учеб. пособие для вузов/ Э. К. Артемова, Е. В. Дмитриев. - Москва: Кнорус, 2014. - 245, [2] с.: ил. - Библиогр. в конце кн. (20 назв.). - ISBN 978-5-406-03573-3.

Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: 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
- 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование: «Ботаника низших растений»
Модуль Живые системы**

Шифр 06.05.01

Специальность подготовки: Биоинженерия и Биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: (Володина Александра Анатольевна, к.б.н., доцент).

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1.	Пояснительная записка	4
1.	Наименование дисциплины (модуля) – Ботаника низших растений	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
4.	Виды учебной работы по дисциплине. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5	Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	6
6.	Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.	13
7.	Методические рекомендации по видам занятий	13
8.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	18
8.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	18
8.2	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	19
8.3	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	29
9.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	34
10.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	35
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	35
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	36

1. Пояснительная записка

1. Наименование дисциплины: «Ботаника низших растений» модуля Живые системы

Целью освоения дисциплины «Ботаника низших растений» модуля «Живые системы» является 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 водорослей, грибов и грибоподобных организмов, развитие биологического мышления у студентов.

Задачи:

Знать:

- особенности морфологии, физиологии и воспроизведения основных разделов представителей живых систем.

- географическое распространение, филогенетическое происхождение, классификацию и экологию представителей основных разделов представителей живых систем.

- роль в природе и жизни человека.

- особенности строения и функционирования основных систем органов представителей основных разделов представителей живых систем, основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития.

Уметь:

- излагать и критически анализировать базовую информацию о представителях представителей основных разделов представителей живых систем.

- использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы «06.05.01-Биоинженерия и биоинформатика».

В результате изучения дисциплины студент должен достичь следующих результатов:

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения
ОПК 1	ОПК 1- Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных);	ОПК - 1 Знать: особенности морфологии, физиологии и воспроизведения, филогенетическое происхождение, классификацию и экологию представителей водорослей, грибов и грибоподобных организмов, роль в природе и жизни человека. Уметь: - излагать и критически анализировать базовую информацию о представителях представителей основных разделов представителей живых систем. Владеть: - навыками и методами анатомических, морфологических и таксономических исследований водорослей, грибов и грибоподобных организмов (фиксация, препарирование, зарисовка).
ОПК - 2	ОПК 2 - Способен использовать	ОПК - 2 Знать: биохимические, физиологические и репродуктивные особенности изучаемых групп

	специализированные знания фундаментальных разделов химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);	водорослей и грибов, используемых в биотехнологии, с/х и других отраслях экономики Уметь: использовать полученные знания в профессиональной деятельности. Владеть навыками использования специализированных знаний разделов ботаники Низших растений для проведения исследований в области биоинженерии и других смежных биологических дисциплин
--	---	--

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Ботаника низших растений» входит в состав модуля «Живые системы», является курсом Б1.О.09.02, составляющих основу образовательной программы направления Об.05.01 – биоинженерия, квалификация (степень) выпускника – специалист.
Б1.О.09.02

Дисциплина читается: на 1 курсе в 1-м семестре.

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, ОПК – 2,	нет	Ботаника низших растений	Ботаника высших растений Общая экология Физиология и биохимия растений

4. Виды учебной работы по дисциплине. **Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Ботаника низших растений» составляет 3 зачетные единицы и 108 академических часов.

<i>Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу для очной формы обучения</i>	
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	50
Аудиторная работа, всего, в том числе:	50

Лекции	24
Лабораторные	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-
ИКР (Промежуточная аттестация)	
Самостоятельная работа студента	40
СРП (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	6
Подготовка к экзамену	-
Всего часов по дисциплине	108
Количество зачетных единиц	3

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

Тематический план (для очной формы обучения)

(1 курс 1 семестр)

КСР – контроль самостоятельной работы

СРП – Самостоятельная работа под руководством преподавателя

ИКР – промежуточная аттестация

Темы	Количество часов						
	всего часов	Контактная работа					Сам. работа
		лекции	лаб. занятия	КСР	СРП	ИКР	
Введение.	2	2	-	-	-	-	
Тема № 2. Царство Procariota (Bacteria). Отдел Cyanobacteria (Синезеленые водоросли)	8	2	2				4
Тема № 3. Империя Plantae – Растения. Царство Зеленые растения Viridiplantae. Отдел Зеленых водорослей, Отдел Харовых водорослей.	13	4	4				5
Тема № 4. Отдел Красные водоросли или Багрянки (Rhodophyta)	9	2	2				5
Тема № 5. Царство Chromista (Straminopila). Отдел Охрофитовых водорослей, Класс Бурых водорослей. Отдел Диатомовых водорослей	8	4	2				2

Тема № 6. Царство Chromista (Straminopila). Отдел Охрофитовых водорослей, Класс Желто-зеленых, Золотистых водорослей Империя Хромальвеолаты (Chromalveolata). Отдел Криптофитовые водоросли Cryptophyta Отдел Динофитовых водорослей Dinophyta. Царство Protozoa Отдел Эвгленовые водоросли	8	2	2				4
Тема № 7. Империя Rhizaria. Царство Cercozoa (Protozoa). Отдел Plasmodiophoromycota (Слизевики). Царство Chromista Отдел Oomycota Царство Грибы – Fungi (Mycota). Низшие грибы. Отделы Chytridiomycota и Zygomycota	10	4	2				4
Тема № 8. Высшие грибы. Отдел Ascomycota.	12	2	4				6
Тема № 9. Высшие грибы. Отдел Basidiomycota.	12	2	4				6
Тема № 10. Лишайники – Лихенофильные грибы	6	-	2				4
Экзамен (контроль)	18						
		лекции	лаб. занятия	КСР	СРП	ИКР	Сам. работа
Итого по дисциплине Низшие растения	50 конт. 108 часов 3 ЗЕ*	24	24	2	6	-	40
Аттестация	Экзамен с оценкой						

***ЗЕ – зачетная единиц**

Промежуточная аттестация - экзамен

Институт имеет право:

- распределять учебное время между темами и по видам занятий;
- объединять отдельные темы, изменять последовательность их изучения;
- дополнять содержание дисциплины, вводить новые темы.

Вносимые изменения должны способствовать повышению качества подготовки специалистов.

Содержание основных разделов курса

Тема №1. Введение. Понятие о низших растениях.

Краткая история развития ботаники, роль русских ученых в развитии этой науки. Современная ботаника и ее основные задачи. Разделы ботаники. Роль курса “Систематика низших растений” в подготовке биологов и биоэкологов.

Систематика, таксономия, особенности строения, питания и размножения низших растений

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.

Тема № 2. Отдел синезеленые водоросли (Cyanobacteria или Cyanophyta).

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 Synechococcophycidae. Порядок Synechococcales. Семейство хамесифоновые (Chamaesiphonophyceae). Одноклеточные представители с дифференцированными на основание и вершину слоевищами, колониальные формы, нитевидные или образующие простые слоевища срастанием нитей боковыми сторонами. Chamaesiphon.

Тема № 3. Отдел зеленые водоросли (Chlorophyta). 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. **Классы Chlorophyceae и Ulvophyceae.** Характеристика классов.

Класс Trebouxiophyceae.

Класс Chlorophyceae: Chlamidomonadales (Семейства: Chlorococcaceae, Chlamidomonadaceae, Goniaceae, Haematococcaceae, Palmellaceae, Tetrasporaceae, Volvocaceae), Chaetophorales (Chaetophoraceae), Oedogoniales, Sphaeropleales;

Класс Ulvophyceae: Bryopsidales, Cladophorales, Dasycladales, Ulotricales, Ulvales

Отдел Харовые водоросли (Charophyta)

Характеристика класса **конъюгаты или сцеплянки (Conjugatophyceae).** Порядки: мезотениевые (Mesotaeniales); зигнемовые (Zygnematales); десмидиевые (Desmidiiales). Основные представители

Характеристика класса **харовые (Charophyceae).** Порядок харовые (Charales). Основные представители, их распространение, значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

Отдел красные водоросли (Rhodophyta). 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 **бангиевые (Bangiophyceae)** и **флоридеи (Florideophyceae).** Основные представители, их распространение и значение в природе и хозяйственной деятельности человека. **Класс Vaniophyceae:** порядок Bangiales (Bangia, Porphyra); **Класс Florideophyceae:** **подкласс Rhodymeniophycidae:** Ceramiales (Ceramium, Polysiphonia),

Rhodiminales (Rhodymenia), Gracilariales (Gracilaria); порядок Gigartinales (Furcellaria), **подкласс Hildenbrandiophycidae**: подрядок Hildenbrandiales; **Подкласс Ahnfeltiophycidae**: порядок Ahnfeltiales (Ahnfeltia), Corallinophycidae: Corallinales (Corallina); **Подкласс Nemaliophycidae**: 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.

Царство Chromista. Отдел Ochrophyta

Класс Xanthophyceae – Желтозеленые водоросли

Старое название - Отдел желтозеленые или разножгутиковые водоросли (Xanthophyta, = Heterocontae). 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 (Chrysophyta). 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 пиррофитовые водоросли (Pyrrophyta). 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 (Cryptophyceae)**

Царство Chromista. **Отдел Myzozoa, подотдел Dinozoa, Надкласс Dinoflagellata, Класс Dinophyceae (ДИНОФИТОВЫЕ водоросли)**

Отдел диатомовые водоросли (Diatomeae или Bacillariophyta). 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 (Centrophyceae) и пеннатные (Pennatophyceae).** Основные представители, их распространение. Класс *Centrophyceae*. Порядок Coscinodiscales: Melosira, Cyclotella. Класс *Pennatophyceae*. Порядок Бесшовные (Araphales): Fragillaria, Asterionella, Tabellaria, Synedra. Порядок Одношовные (Monographales): Cosconeis. Порядок Двухшовные (Diraphales): Pinnularia, Navicula. Порядок Каналошовные (Aulonographales): Nitzschia, Bacillaria

Отдел Ochrophyta. Класс Phaeophyceae (Феофициевые водоросли)

Ранее Отдел бурые водоросли (*Phaeophyta*). 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 выделяемых ранее классов изогенератные (*Isogeneratae*): Ectocarpales, Sphacelariales, гетерогенератные (*Heterogeneratae*): Laminariales и циклоспоровые (*Cyclosporeae*): Fucales. Основные представители, их распространение и значение в природе и хозяйственной деятельности человека. Ectocarpales, Dictyotales, Sphacelariales, Fucales, Laminariales, Ralfsiales,

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 (*Euglenophyceae*)**. Основные представители.

Грибоподобные организмы и грибы

Царство Chromista. Отдел Oomycota

Ранее Класс оомицеты (*Oomycetes*). Особенности химического состава клеточной оболочки и предполагаемые в связи с этим филогенитические связи. Способы размножения. Распространение и значение в природе. Основные порядки: сапролегниевые (*Saprolegniales*), пероноспорные (*Peronosporales*). Важнейшие представители, распространение и образ жизни.

Царство Protozoa

Тема № 3. Отдел слизевики (*Mixomycota*). Общая характеристика. Строение и образ жизни слизевиков. Способы размножения и циклы развития. Сапрофитные и паразитические слизевики.

Характеристика миксогастровые (*Muchomycota*) на примере порядков: лициевые (*Liciales*), трихиевые (*Trichiales*), физаровые (*Physarales*), стемонитовые (*Stemonitales*). Характеристика плазмодиофоровых (*Plasmodiophoromycota*) на примере порядка плазмодиофоровые (*Plasmodiophorales*) и акразиевых (клеточные слизевики) (*Acrasiomycota*).

Традиционная систематика	Т. Кавалир-Смит, 2003
Отдел Mycomycota	Инфратип Mycetozoa, Тип Amoebozoa
Отдел Plasmodiophoramycota	Класс Phytomyxea, Тип Cercozoa, Группа Rhizaria
Acrasiomycota	отряд Acrasida, класс Heterolobosea, Тип Percolozoa
Отдел Labirinthulomycota	Отдел Labirinthista, царство Chromista

Тема № 4. Царство грибы (*Mycota, Mycetes, Fungi*). Особенности строения грибной клетки. Строение мицелия. Типы питания грибов. 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 (*Chytridiomycetes*). Особенности строения клетки и мицелия. Образ жизни. Способы размножения. Распространение и значение в природе. Основные порядки: хитридиевые (*Chytridiales*), бластокладиевые (*Blastocladales*), моноблефаридовые (*Monoblepharidales*). Важнейшие представители, распространение и образ жизни.

Отдел Zygomycota

Ранее Класс зигомицеты (*Zygomycetes*). Приспособления к наземному образу жизни (строение, размножение). Особенности полового процесса «зигогамия». Основные порядки: мукоровые (*Mucorales*) и энтомофторовые (*Entomophthorales*), практическое значение их представителей в жизни человека.

Высшие грибы

Отдел Ascomycota

Ранее Класс аскомицеты (*Ascomycetes*). 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. Традиционное деление на группы:

Подкласс Endomycetidae

Порядок эндомицетовые (*Endomycetales*). Дрожжи, особенности их строения, размножения и использование. Порядок тафриновые (*Taphrinales*). Меры борьбы с паразитами растений.

Подкласс Euascomycetidae

Группа порядков плектомицеты (*Plectomycetiidae*). Порядок эвротиевые (*Eurotiales*).

Пенициллы и аспергиллы, их распространение в природе, особенности конидиального спороношения, использование в медицине. **Дейтеромицеты (несовершенные грибы) (Deuteromycetes)** Общая характеристика. Основные принципы систематики. Представители порядков согласно прежней систематике гифомицетовые (*Hyphomycetales*), меланкониевые (*Melanconiales*) и сферопсидовые (*Sphaeropsidales*), и их распространение и значение в природе.

Группа порядков пиреномицеты (Pirenomyceceae). Порядок мучнисторосяные (*Erysiphales*) и спорыньевые (*Clavicipitales*). Меры борьбы с паразитами сельскохозяйственных культур. Возбудитель чехловой болезни многолетних злаков (*Epichloë typhina*). Особенности цикла развития спорыньи пурпурной (*Claviceps purpurea*).

Группа порядков дискомицеты (Discomyceteae). Порядки гелоциевые (Helociales), фацидиевые (Phacidiales), пецициевые (Peziziales) и трюфелевые (Tuberales). Эволюция плодового тела в пределах группы порядков. Паразитические и сапрофитные съедобные дискомицеты.

Подкласс локулоаскомицеты (Loculoascomyceteae).

Порядки дотидейные (*Dothideales*) и плеоспоровые (*Pleosporales*). Особенности строения и развития паразитических грибов из этих порядков на примере микосфереллы земляники (*Mycosphaerella fragariae*) и парши яблони (*Venturia inaequalis*) и груши (*Venturia pirina*), меры борьбы с ними.

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 Agaricomyceteae 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 афилофоровые (*Aphilophorales*) из подкласса гименомицеты (*Hymenomyceceae*). Особенности строения гимения и типы гименофоров. Порядки основные отличительные признаки. Сапрофиты и паразиты, съедобные и ядовитые грибы этой группы, распространение их в природе.

Подкласс Phallomyceteae. Ранее группа порядков гастеромицеты (*Gasteromyceceae*). Эволюция замкнутых плодовых тел в пределах группы порядков. Порядки: дождевиковые (*Lycoperdales*), ложнодождевиковые (*Sclerodermatales*), гнездовковые (нидуляриевые) (*Nidulariales*), веселковые (фаллюсовые) (*Phallales*), основные отличительные признаки представителей. Распространение и значение в природе. Современные порядки Phallales, Geastrales, Gomphales

Классы Tremellomycetes и Dacrymycetes. Ранее **Подкласс** гетеробазидиомицеты (*Heterobasidiomyceteae*) Общая характеристика. Наиболее распространенные представители порядка дрожжалковые (*Tremellales*). **Класс Tremellomycetes.** Порядок Tremellales. Род *Tremella*. **Класс Dacrymycetes.** Порядок Dacrymyces. Род *Calocera*.

Порядок с неясным систематическим положением. Класс Agaricomycetes Порядок Auriculariales (ранее Heterobasidiomyceteae). Сем. Auriculariaceae: *Auricularia*, *Exidia*.

Подотдел Pucciniomycotina Общая характеристика ржавчинные (*Uredinales*).

Подотдел Ustilaginomycotina. **Класс Ustilaginomycetes.** Порядки головневые (*Ustilaginales*). **Класс Exobasidiomycetes.** Порядок экзобазидиальные (*Exobasidiales*). Внешние признаки поражения растений экзобазидиумом брусничным (*Exobasidium vaccinii*).

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.

Тема № 10. 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.

Тематика лабораторных работ по низшим растениям

	Темы лабораторных занятий	Количество часов
1	Тема. Царство Procariota (Bacteria). Отдел Cyanobacteria (Синезеленые водоросли)	2
2	Тема Империя Plantae – Растения. Царство Зеленые растения Viridiplantae. Отдел Зеленых водорослей, Отдел Харовых водорослей.	4
3	Тема Отдел Красные водоросли или Багрянки (Rhodophyta)	2
4	Тема Царство Chromista (Straminopila). Отдел Охрофитовых водорослей, Класс Бурых водорослей	2
5	Царство Chromista (Straminopila). Отдел Bacillariophyta (диатомовые водоросли), Отдел Охрофитовых водорослей, Класс Желто-зеленых, Золотистых водорослей Тема Отдел Отдел Кристофитовые водоросли Cryptophyta Отдел Динофитовых водорослей Dinophyta. Отдел Эвгленовые водоросли	2
6	Тема Царство Chromista Отдел Oomycota Империя Rhizaria. Царство Cergozoa (Protozoa). Отдел Plasmodiophoramycota (Слизевики). Царство Грибы – Fungi (Mycota). Низшие грибы. Отделы Chytridiomycota и Zygomycota	2
7	Тема Высшие грибы. Отдел Ascomycota.	4
8	Тема Высшие грибы. Отдел Basidiomycota.	2
9	Тема Лишайники – Лихенофильные грибы	2
	Итого по разделу Низшие растения	24

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Ботаника низших растений»:

- Рабочая программа
- Материалы лекций (презентации)
- Материалы лабораторных занятий (презентации)

- Фиксированный материал водорослей и грибов, гербарий, плакаты, раздаточный иллюстративный материал для определения водорослей)
- Учебно-методическая литература (электронные варианты учебников и определителей)
- Информационные ресурсы «Интернета» (ссылки на видеоресурсы, учебники и определители)
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств

Дисциплина «Живые системы» предусматривает 53,65 часа самостоятельной работы студентов. Самостоятельные работы являются одной из форм текущего контроля знаний студентов. Проводятся в рамках лабораторных занятий в виде письменного и устного опросов студентов по определенным темам. Неудовлетворительная оценка, полученная по самостоятельной работе, является основанием для недопуска студента к итоговой аттестации по дисциплине.

Тематика самостоятельных работ по низшим растениям

№	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 Viridoplantae. Отдел Зеленых водорослей, Отдел Харовых водорослей.	5
	Отдел Красные водоросли или багрянки (Rhodophyta). Практическое значение, технологии выращивания красных водорослей	5
3	Тема № 3. Империя Хромальвеолаты (Chromalveolata). Отдел КRYPTOфитовые водоросли Cryptophyta Царство Chromista (Straminopila). Отдел Охрофитовых водорослей, Классы Диатомовых, Желто-зеленых, Золотистых и Бурых водорослей. Практическое значения диатомовых и бурых водорослей. Технологии выращивания и экстракции физиологически активных соединений	6
4	Тема № 4. Грибы и грибоподобные организмы Царство Chromista Отдел Oomycota Империя Rhizaria. Царство Cercozoa (Protozoa). Отдел Plasmodiophoromycota (Слизевики). 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 указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Общие рекомендации

При изучении дисциплины студент должен добросовестно посещать лекции и лабораторные занятия. К практическим занятиям студент должен подготовить материал и презентацию по теме из предложенного списка и выступить с сообщением на занятии. Лабораторные занятия являются обязательными для освоения студентами методов микробиологического анализа. Поэтому пропуски недопустимы. В случае неявки на лабораторные занятия по уважительной причине, студент в обязательном порядке должен отработать занятие по пропущенной теме.

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.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

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.

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ

На лабораторных занятиях студенты осваивают методы изучения грибов и водорослей 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.

Критерии оценки по лабораторным занятиям:

Оценка	Требования к уровню выполнения и соблюдения сроков сдачи лабораторных работ
«отлично»	Все лабораторные работы, выполнены в полном соответствии с заданием и своевременно (не позднее срока, установленного преподавателем) сданы

«хорошо»	Все лабораторные работы, выполнены в полном соответствии с заданием и сданы до начала зачетно-экзаменационной сессии
«удовлетворительно»	Все лабораторные работы, выполнены в соответствии с заданием и сданы до даты проведения экзамена.
«не удовлетворительно»	Отсутствие всех видов лабораторные работ, указанных в Учебно-методический блоке, раздел «Практикум»

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов по теории во время сдачи отчетов по лабораторной работе. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному 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.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Методика преподавания дисциплины «Ботаника низших растений» должна максимально учитывать специфику данных специальностей, навыки и умения, характерные для профессиональной деятельности специалистов биологов. Кроме того, необходимо учитывать и междисциплинарное построение содержания дисциплины, при котором в структуре дисциплины «Живые системы» находят отражение различные предметы специальности: гистология и цитология, физиология и анатомия, генетика и эволюция, общая экология и др.

Дисциплина «Ботаника низших растений» способствует формированию знаний о процессах и путях развития представителей разных отделов водорослей и грибов, их разнообразия, экологических особенностях, значения в природе и в жизни человека. Знания, полученные студентами в ходе освоения курса, должны касаться морфологии, основ физиологии, образа жизни и географического распространение водорослей и грибов; их происхождения, классификации, роли в биосфере и в жизни человека; методов прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований и коллекционирования.

Теоретические знания, полученные из лекционного курса, служат основой при подготовке к лабораторным занятиям, на которых студенты дополняют и закрепляют полученные знания. Промежуточная оценка знаний проводится письменно (контрольные работы). В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемые преподавателем по всем изучаемым разделам дисциплины. Изучение дисциплины заканчивается итоговым экзаменом.

При изучении дисциплины «Живые системы – Ботаника низших растений» студент должен приучить себя к определенной системе работы. Можно рекомендовать такую последовательность.

Сначала по учебнику внимательно разбирается краткая общая характеристика изучаемой группы (отдел, класс, подкласс, порядок), охватывающая наиболее важные морфологические и биологические признаки.

Затем выясняются существенные анатомо - морфологические особенности этой группы на примере наиболее характерного представителя. Изучение ведется последовательно. Необходимо уяснить взаимосвязь основных черт строения с главнейшими сторонами биологии.

- Изучается происхождение группы и ее эволюция, выясняется положение этой группы в системе царства, отдела и родственные отношения с другими группами водорослей или грибов

- Рассматривается систематика группы (деление ее на более мелкие систематические категории).
- Оценивается значение представителей изучаемой группы (промысловое значение, польза или вред и т. д.).
- Приводится сравнение данной группы грибов и водорослей с ранее изучаемыми группами отдела.

Следует последовательно выписывать всю систему водорослей и грибов (отдел, подотдел, классы, подклассы, надпорядки, порядки, главнейшие семейства, важнейшие представители). Систематическая работа облегчает возможность сравнения изучаемого материала с уже пройденным. В результате этого студенту удастся получить ясное представление об организации как всего изучаемого отдела водорослей или грибов, так и его отдельных групп, понять специфические особенности и своеобразие строения отдельных классов, уяснить пути эволюции типа и его главных ветвей.

Альбом с самостоятельно сделанными во время практических занятий рисунками — основной документ, свидетельствующий о выполнении студентом программы. Желательно, чтобы альбом был достаточно большого формата (20 X 28 см), из плотной гладкой бумаги. Рисунки делаются мягким простым карандашом. На каждой странице должно быть написано систематическое положение рассматриваемого объекта (латинское название отдела, подотдела, класса, порядка, семейства, вида). Названия отдельных деталей пишут сбоку от рисунка и стрелкой соединяют с обозначаемым органом или его частью. Стрелки с цифрами и отдельное выписывание этих цифр с их обозначениями на полях нецелесообразно, так как рисунок становится менее наглядным, а запоминание материала затрудняется. Для лучшего усвоения латинской терминологии следует в подписи на рисунках обязательно включать латинские обозначения (вполне допустимо писать только латинские названия, но можно рядом помещать и русские).

При изучении экологии и географического распространения отдельных групп полезно использовать дополнительную литературу, которая приводится в рекомендуемых учебниках и пособиях. Желательно проведение самостоятельных наблюдений в природе. Основное внимание следует обратить на встречаемость отдельных видов в различных биоценозах и их биологию (размножение и др.).

Темы рефератов и презентаций

Реферат – 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 написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы реферата;
- 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 реферата может достигать 10-15 стр.; Подготовка реферата 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 написании реферата необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план реферата, 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.

Подготовка презентации по теме реферата (задания)

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.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

<i>Компетенции</i>	
<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание компетенции</i>
ОПК 1-	ОПК 1- Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных);
ОПК– 2	ОПК– 2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

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	компетенции		Вид контроля	Тип задания
	Код	Индикатор достижения		
Водоросли, грибы и грибоподобные организмы	ОПК 1 ОПК 2	<p>ОПК - 1 Уметь: - излагать и критически анализировать базовую информацию о представителях представителей основных разделов представителей живых систем.</p> <p>Владеть: - навыками и методами анатомических, морфологических и таксономических исследований водорослей, грибов и грибоподобных организмов (фиксация, препарирование, зарисовка).</p> <p>ОПК – 2 Знать: биохимические, физиологические и репродуктивные особенности изучаемых групп водорослей и грибов</p>	Аудиторный,	лабораторное задание, устный ответ
Водоросли, грибы и грибоподобные	ОПК 1 ОПК 2	ОПК – 1 Знать: особенности	Аудиторный, внеаудиторный	Контрольная работа

организмы		морфологии, физиологии и воспроизведения, филогенетическое происхождение, классификацию и экологию представителей водорослей, грибов и грибоподобных организмов, роль в природе и жизни человека.		(письменное задание)
-----------	--	---	--	----------------------

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
Выполнение лабораторной работы	индивидуальная	5-ти балльная шкала	Нарисовать и подписаны корректно все объекты. Выписана систематика объектов. Заполнена таблица признаков водорослей и грибов,
устный отчет по лабораторной или письменный опрос по теме лабораторной (текущее тестирование)	индивидуальная	5-ти балльная шкала	Правильно и в полном объеме указаны все признаки изучаемы групп организмов
Контрольная работа	индивидуальная	5-ти балльная система	Правильно и в полном объеме согласно вопросу и программе описана характеристика групп водорослей и грибов, подписаны стадии жизненного цикла, экологическое и практическое значение видов Или правильно отвечено на 86-100% вопросов теста

Вопросы для **письменного задания** (тестирование)

Примеры

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 Hymenochaetales	1
В чем опасность для человека спорынья злаков?	Отсутствие мер борьбы Токсичность алкалоидов Резкое снижение урожая Сложность обнаружения	2
К какому порядку сумчатых грибов относится возбудитель плодовой гнили фруктовых деревьев?	Pleosporales Erysiphales Helotiales Leotiales	3
К какому порядку относится ржавчинное	Uredinales Ustilaginales Agaricales	1

заболевание цветковых растений?	Pezizales	
Какой тип полового процесса характерен для представителей отдела Ascomycota?	Соматогамия Гетерогамия Изогамия Конъюгация	1
Для какого порядка характерно наличие уредоспор?	Agaricales Saprolegniales Uredinales Ustilaginales	3
Как называется замкнутое плодовое тело сумчатых грибов, покрытое перидием?	Гимнотеций Перитеций Клейстотеций Апотеций	3
Как называется булавовидная базидия (или одноклеточная цилиндрическая)?	Холобазидия Фрагмобазидия Телиобазидия Сферобазидия	1
Для какого типа сумок характерна тонкая малодифференцированная оболочка, распадающаяся при созревании?	Прототуникатная Этуникатная Битуникатная Гипотуникатная	1
Какой тип плодовых тел имеют представители гастероидных грибов?	Замкнутые плодовые тела Незамкнутые плодовые тела Ежовиковые плодовые тела Распростертые плодовые тела	1
У представителей какого отдела грибов в жизненном цикле преобладает дикариотическая стадия?	Basidiomycota Zygomycota Ascomycota Chytridiomycota	1
Плодовое тело аскомицетов в виде открытой чаши или блюдца называется...	Клейстотеций Перитеций Гимнотеций Апотеций	4

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	

Тематика рефератов и докладов

№ п/п	Темы рефератов и докладов
1	Устройство клеток водорослей.
2	Пигменты водорослей
3	Типы талломов водорослей.
4	Особенности строения клеточной стенки разных групп водорослей
5	Способы размножения водорослей.
6.	Практическое использование цианобактерий
7.	культивируемые зеленые водоросли
8.	Практическое использование красных водорослей
9.	культивируемые красные водоросли
10.	Практическое использование бурых водорослей
11.	Культивирование бурых водорослей
12.	Паразитические грибы
13.	Грибы, используемые в биотехнологии
14.	Дрожжи
15.	Биохимические особенности грибов
16	Лекарственные грибы
17	Грибы красной книги России, Калининградской области

Тема реферата также может быть индивидуально предложена студентом. Все темы рефератов согласуются с лектором.

Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> - актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> - круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> - правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Оформление	Не использованы технологии Power Point . Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Нет ответов на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений

Дескрипторы для поэлементного оценивания реферата

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Вопросы к экзаменационным билетам по курсу «Ботаника низших растений»

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

ВОДРОСЛИ (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 *Oscillatoriophycidae* *Synechocophycidae* 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 *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 *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 класса *Conjugatophyceae* (конъюгаты). Особенности строения таллома, размножение, экология, распространение, значение.

27. Особенности строения клеток водорослей из основных порядков класса *Conjugatophyceae* (конъюгаты).

28. Систематика и характеристика представителей 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 распространения 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 *Centrophyceae* (центрические) из отдела *Diatomeae* (диатомовые водоросли). Особенности строения панциря, размножение, экология, распространение,

значение.

32. Систематика и характеристика представителей ранее выделяемого класса ***Pennatophyceae*** (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 ***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. **Омд. *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 ранее выделяемой группы ***Isogeneratae*** (изогенератные) из класса ***Phaeophyceae*** (бурые водоросли). Особенности строения таллома, циклы развития, представители, экология, распространение, значение. Порядки *Ectocarpales*, *Sphacelariales*, *Dictiotales*

38. Систематика и характеристика представителей ранее выделяемой группы ***Heterogeneratae*** (гетерогенератные) 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 ***Euglenozoa*** (эвгленовые водоросли). Деление на классы, общая характеристика. Происхождение, эволюция, строение клетки, таллома, размножение, экология, распространение, значение.

41. Отдел ***Cryptophyta*** (криптофитовые, пирофитовые водоросли). Деление на классы, общая характеристика. Происхождение, эволюция, строение клетки, таллома, размножение, экология, распространение, значение.

42. Особенности строения панциря у пирофитовых водорослей.

43. Отдел ***Chrysophyta*** (золотистые 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.

СЛИЗЕВИКИ (*Myxomycota*)

45. Общая характеристика представителей группы ***Myxomycota*** (слизевики). Строение, размножение, образ жизни, значение в природе и жизни человека.

46. Основные принципы деления слизевиков на классы.

47. Паразитические слизевики. Представители, меры борьбы. Примеры.

48. Особенности размножения и цикла развития ***Plasmodiophora brassica*** (плазмодиофоры капустной). Признаки поражения и меры борьбы с паразитом.

49. Сапрофитные слизевики, их распространение и значение в природе. Примеры.

50. Что называют эталиями и спорокарпами? У каких организмов они встречаются? Приведите примеры. Каковы их функции?

51. Охарактеризуйте практическое и теоретическое значение слизевиков в природе и жизни человека.

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*. Меры борьбы с паразитом.

60. Общая характеристика отдела *Oomycota* (оомикота). Представители.

61. Особенности размножения и цикла развития *Phytophthora infestans* (фитофторы картофеля). Основные меры борьбы с паразитом.

62. Мукоровые грибы. Систематика, особенности строения, размножения, распространения, цикл развития.

63. Низшие грибы - 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. 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.

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.

78. Экзобазидиальные грибы. Особенности строения, размножения, систематика. Меры борьбы с паразитами.

79. Гименомицеты. Особенности строения, размножения, распространения, систематика и основные представители.

80. Гастеромицеты. 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). 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 экологических групп грибов из разных таксонов.

90. Каково значение грибов в природе и жизни человека?

91. *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?

8.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Итоговой контроль по дисциплине складывается:

- текущее тестирование (оценка);
- выполнение контрольной работы (оценка);
- посещения всех лабораторных работ и отчет по ним (оценка);
- оформление альбома лабораторных работ (оценка);
- устное собеседование (оценка) – экзамен

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Живые системы» проводится в форме текущей, рубежной 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 занятиях (опрос, тестирования);

- по результатам выполнения индивидуальных заданий (реферат, презентация);
- по результатам проверки качества оформления альбома лабораторных работ;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольного тестирования);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Живые системы» требованиям ФГОС ВПО/ФГОС ВО/СУОС по направлению подготовки (специальности): 06.03.01. - «Биология» в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.).

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных занятиях.

Рубежный контроль проводится на лекционных занятиях.

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.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 1 семестре является экзамен. Экзамен 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.

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.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания	Доля/Итоговые баллы – если вы пользуетесь шкалой БРС. Если нет – удалите столбец
Выполнение и защита лабораторных заданий, текущее тестирование	5-ти бальная оценка	20
Контрольная работа по разделу Водоросли	5-ти бальная оценка	10
Контрольная работа по разделу Грибы	5-ти бальная оценка	10
Экзамен	5-ти бальная оценка	60
И т.д.		

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный, итоговый (экзамен).

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	внеаудиторный	итоговый	суммарный показатель
20	20	-	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка	Критерии оценивания
до 60 неудовлетворительный	2	<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.</p> <p>Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному</p>
60-79 Пороговый	3	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция</p>

		<p>сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</p> <p>При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»</p>
80-85 <i>достаточный</i>	4	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке</p> <p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».</p> <p>уровень выполнения работы отвечает большинству требований, теоретическое 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</p>
86-100 <i>повышенный</i>	5	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.</p> <p>Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи</p> <p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций</p>

Критерии оценивания экзамена

Критерии и шкала оценивания:

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 экзамене шпаргалок, фактов списывания, использования несанкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за экзамен «неудовлетворительно».

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

Основная учебная литература

Раздел «Низшие растения»

Основная учебная литература

Жохова, Е. В. Ботаника [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Е. В. Жохова, Н. В. Скляревская. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 256 с.: ил.. - (Университеты России). **Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)**

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. Учебный абонемент – 10 шт.
Дьяков Ю.Т. Ботаника, курс альгологии и микологии. М.: МГУ, **2007.** – 557с. **1(чит. зал)**
3. 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)
4. 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)
5. 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)
6. 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)
7. 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.,28л.ил.. - 4.07 р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: НА (1), ч.з.N1(1)
8. 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)

Нормативно-правовые документы

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. – 331с.

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

1. **«Национальная электронная библиотека».** (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080 от 17 ноября 2015 г.). Срок действия: 1 год с автоматической пролонгацией. (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080-п от 27 сентября 2018 г.). Срок действия: 5 лет с автоматической пролонгацией.
2. **ЭБС Кантиана** (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>). Срок действия: бессрочно. Научная электронная библиотека **eLIBRARY.RU**. (Договоры с ООО «РУНЭБ» № SU-12-09/2014-1 от 12 сентября 2014 года и № SU-14-12/2018-2042 от 21 декабря 2018 года). Срок действия: 1 год, доступ сохраняется на сервере <http://elibrary.ru> в течение 9 лет после окончания срока обслуживания по гарантии.
3. **ЭБС «Юрайт».** (Договоры с ООО «Электронное Издательство ЮРАЙТ» № 2324 от 25.12.2017 г. Срок действия: 26.12.18 и № 2043 от 21.12.2018 г. Срок действия: 26.12.19).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие **информационные технологии**:

1. Электронные информационно-обучающие технологии.
Включают электронные учебники, учебно-методические комплексы, презентационные материалы.
2. Электронные технологии контроля знаний.
Включают контролирующие компьютерные программы, осуществляющие автоматизированную и унифицированную проверку знаний, умений и навыков.
3. Электронные поисковые технологии.
Включают электронные словари, базы данных, поисковые системы, справочные правовые системы.

Информационные технологии используются с помощью следующего **программного обеспечения и информационных справочных систем**:

1. Прикладное программное обеспечение – пакет Microsoft Office.
2. Информационно-телекоммуникационная сеть «Интернет».
3. Электронная образовательная платформа БФУ им. И. Канта <https://lms-3.kantiana.ru>
4. Портал тестирования БФУ им. И. Канта <https://pt.kantiana.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru/>
6. Информационный правовой портал ГАРАНТ.РУ <http://www.garant.ru/>
7. Справочная правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

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

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, специально оборудованных мультимедийными системами.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях (учебная лаборатория).

Лаборатории, где проводятся занятия по **Систематике** 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 100 емкостей с представителями всех изучаемых групп, гербарий.

Для обеспечения данной дисциплины необходимы:

- натуральные объекты для препарирования;
- фиксированные объекты или гербарий для определения систематического положения;
- демонстрационные таблицы;
- видеофильмы;

Основными образовательными технологиями, используемыми в обучении по модулю «Живые системы, дисциплине – Ботаника низших растений», являются:

- технологии активного и интерактивного обучения – презентации;
- технологии проблемного обучения - практические задания и вопросы проблемного характера;
- технология дифференцированного обучения - обеспечение адресного построения учебного процесса, учет способностей студента к тому или иному роду деятельности.

**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

Наименование: «Биология размножения и развития»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: *Биоинженерия и биоинформатика*

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Костюшина Нина Владиленовна, кандидат биологических наук, старший преподаватель ИЖС БФУ им.И.Канта

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Биология размножения и развития»**.
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: «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 специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	Знать: <ul style="list-style-type: none">• 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: <ul style="list-style-type: none">• излагать и критически анализировать базовую информацию о размножении и развитии организмов;• использовать специализированные знания для проведения исследований в области биологических дисциплин. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• сравнительно – эволюционным и системным подходом к изучению динамики развития различных структур живого, позволяющим выявить коррелятивные связи и филогенетические закономерности развития;• понятийно-терминологическим аппаратом биологии размножения

		и развития; <ul style="list-style-type: none"> • современными научными методами познания закономерностей онтогенетического развития, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	Знать: современные методики экспериментальной работы с клетками и организмами; Уметь: использовать физико-химические методы исследования в области биологии развития, Владеть: навыками математической обработки полученных результатов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биология размножения и развития» Б 1.О.09.09 входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов, Модуль Б1.О.09 Живые системы по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика».

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/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.

Содержание дисциплины

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 партеогенетического 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.

- Материалы лекций;
- Материалы лабораторных занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания;

Дисциплина «Биология размножения и развития» предусматривает 55,65 часа 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 тренировочных тестов в рамках «Портала тестирования БФУ», а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

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, подготовка рефератов и презентаций.

Эта работа предполагает:

- подготовку к практическим занятиям (подготовка презентации и сообщения по выбранной теме из предложенного списка);
- 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.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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 указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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.

Общие рекомендации

Тематика презентаций и рефератов (примерная).

№ п/п	Темы презентаций и рефератов
1.	Спермиогенез и строение сперматозоидов у разных видов.
2.	Особенности яйцеклеток у разных видов. Классификация яиц по количеству и расположению желтка.
3.	Типы бластул, связь их строения с морфологией дробления.
4.	Тератогенез. Тератогенные факторы.
5.	Развитие органов чувств.
6.	Производные эктодермы.
7.	Производные мезодермы.
8.	Производные энтодермы.
9.	Экстракорпоральное оплодотворение у животных и человека.
10.	Регенерация, ее виды и значение.

11.	Гермафродитизм.
12.	Типы ростовых процессов.
13.	Раннее развитие человека.
14.	Провизорные органы и их функции у человека.
15.	Типы плацент.

Тема презентации или реферата выбирается из рекомендованного списка самостоятельно или по предложению преподавателя, либо по предложению студента с согласия преподавателя дисциплины.

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 повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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	Индикатор достижения	Тип задания
Тема № 1. Введение. Предмет и история эмбриологии.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Выполнение тестовых заданий.
Тема № 2. Гаметогенез. Морфология и физиология гамет.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Выполнение тестовых заданий, выполнение лабораторных работ.
Тема № 3. Оплодотворение и ооплазматическая сегрегация. Партеногенез.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1,	Выполнение тестовых заданий, выполнение лабораторных работ.

	ОПК-3.2, ОПК-3.3.	
Тема № 4. Дробление. Типы бластул.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Выполнение тестовых заданий, выполнение лабораторных работ.
Тема № 5. Гастрюляция. Нейруляция. Теория зародышевых листков.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Выполнение тестовых заданий, выполнение лабораторных работ.
Тема № 6. Эмбриональная индукция. Эмбриональные регуляции.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Выполнение тестовых заданий.
Тема № 7. Органогенез: развитие производных энтодермы и мезодермы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Выполнение тестовых заданий, выполнение лабораторных работ.
Тема № 8. Органогенез: развитие производных эктодермы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Выполнение тестовых заданий, выполнение лабораторных работ.
Тема № 9. Сравнительная эмбриология позвоночных.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Выполнение тестовых заданий.
Тема № 10. Клеточная дифференцировка.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Выполнение тестовых заданий.
Тема № 11. Рост и регенерация.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.	Выполнение тестовых заданий.

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

Тестовые 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.

ПРИМЕРЫ:

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов
<p><i>Задания на выбор одного ответа</i> : после вопроса следует не менее четырех ответов. Следует выбрать один наиболее подходящий ответ.</p>	<p>Главной задачей эмбриологии является:</p>	<p>Систематизация объективных знаний о действительности.</p> <p>Оптимизация существования человека и окружающей среды.</p> <p>Раскрытие закономерностей индивидуального развития целостной живой системы.</p> <p>Изучение особенностей процесса жизнедеятельности организма на разных этапах онтогенеза.</p>
	<p>Эмбриогенез – это:</p>	<p>Наука о развитии зародыша.</p> <p>Процесс развития и образования половых клеток.</p> <p>Процесс развития зародыша от момента оплодотворения до рождения (у живородящих) или до вылупления из яйца (у яйцекладущих).</p> <p>Процесс развития организма от рождения (у живородящих) или от вылупления из яйца (у яйцекладущих) до смерти.</p>

<p><i>Задание на соответствие:</i> необходимо установить соответствие между членами из первой и второй колонок. Ответ записывается в виде буквы и соответствующей ей цифр.</p>	<p>Сопоставьте названия и характеристики процессов развития:</p>	<p>Формообразование (морфогенез)</p>	<p>Увеличение массы и размеров тела организма</p>
		<p>Цитодифференцировка</p>	<p>Процесс образования новых форм и структур из отдельных клеточных скоплений</p>
		<p>Процессы роста</p>	<p>Процесс, в результате которого клетки зародыша приобретают стойкие и необратимые различия между собой</p>
	<p>Сопоставьте названия эмбриологических препаратов с их описанием.</p>	<p>Живой препарат</p>	<p>Наклеенные на стекло, фиксированные и окрашенные единичные срезы.</p>
		<p>Мазок</p>	<p>Капля клеточной суспензии, равномерно распределённая на предметном стекле.</p>
		<p>Отпечаток</p>	<p>Целый эмбрион в воде или специальном растворе, используемый</p>

			для прижиз- ненного наблюдения.
		Тотальный препарат	След от касания кусочка ткани, в результате которого часть клеток прилипает к стеклу. Затем эти клетки фиксируют и окрашивают.
		Гистологический срез эмбриологическо го объекта	Эмбрион, отделённый от желтка, зафиксированный и смонтированный на предметном стекле.
<i>Задания на дачу лаконичного ответа.</i>	Как называются первичные половые клетки?		
	Как называется орган, в котором дифференцируются и созревают женские половые клетки?		

<p><i>Задания на выбор нескольких ответов : после вопроса следует не менее четырех ответов. Следует выбрать все наиболее подходящие ответы.</i></p>	<p>Из предложенного списка выберите основные черты, характеризующие яйцеклетку.</p>	Мелкая клетка.	
		Крупная клетка.	
		Неподвижная.	
		Подвижная.	
		Имеет запас трофических соединений	
		Не имеет запаса трофических соединений	
		Имеет гаплоидный набор хромосом.	
		Имеет диплоидный набор хромосом.	
	<p>Из предложенного списка выберите основные черты, характеризующие сперматозоид.</p>	Мелкая клетка.	
		Крупная клетка.	
		Неподвижная.	
		Подвижная.	
		Имеет запас трофических соединений	
		Не имеет запаса трофических соединений	
		Имеет гаплоидный набор хромосом.	
		Имеет диплоидный набор хромосом.	
<p><i>Задания на дачу развернутого ответа.</i></p>	<p>Почему зародыши такие маленькие?</p>		
	<p>«Узел сходства» в развитии позвоночных (фарингула).</p>		

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 гонциотов?	Да, после полового созревания Нет Да	2

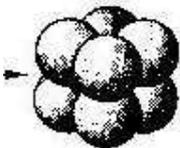
Примеры

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. Сохранение приспособляемости к среде. Экономное использование пищевых ресурсов. Значительное ускорение темпа размножения.		4

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:	<table border="1"> <tr><td data-bbox="568 322 1054 389">Эктодерма</td></tr> <tr><td data-bbox="568 389 1054 456">Энтодерма</td></tr> <tr><td data-bbox="568 456 1054 524">Энтодерма+мезодерма</td></tr> <tr><td data-bbox="568 524 1054 591">Мезодерма</td></tr> <tr><td data-bbox="568 591 1054 658">Эктодерма+мезодерма</td></tr> </table>	Эктодерма	Энтодерма	Энтодерма+мезодерма	Мезодерма	Эктодерма+мезодерма	2,5			
Эктодерма										
Энтодерма										
Энтодерма+мезодерма										
Мезодерма										
Эктодерма+мезодерма										
Сопоставьте термины с их значением:	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="568 741 823 936">Детерминация</td> <td data-bbox="823 741 1054 936">Потенции, которые могут осуществиться в будущем</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 936 823 1178">Потенция некоторой части зародыша</td> <td data-bbox="823 936 1054 1178">Процесс определения судьбы данной части зародыша</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 1178 823 1458">Проспективные потенции</td> <td data-bbox="823 1178 1054 1458">То, что данная часть зародыша дает при нормальных условиях</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 1458 823 1821">Проспективное (презумптивное) значение</td> <td data-bbox="823 1458 1054 1821">То, что часть зародыша может дать при любых условиях, в том числе и отличных от нормальных</td> </tr> </table>	Детерминация	Потенции, которые могут осуществиться в будущем	Потенция некоторой части зародыша	Процесс определения судьбы данной части зародыша	Проспективные потенции	То, что данная часть зародыша дает при нормальных условиях	Проспективное (презумптивное) значение	То, что часть зародыша может дать при любых условиях, в том числе и отличных от нормальных	1-2, 2-4, 3-1, 4-3
Детерминация	Потенции, которые могут осуществиться в будущем									
Потенция некоторой части зародыша	Процесс определения судьбы данной части зародыша									
Проспективные потенции	То, что данная часть зародыша дает при нормальных условиях									
Проспективное (презумптивное) 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)?	<table border="1"> <tr><td>Энтодерма</td></tr> <tr><td>Эктодерма</td></tr> <tr><td>Мезодерма</td></tr> </table>	Энтодерма	Эктодерма	Мезодерма	2			
Энтодерма								
Эктодерма								
Мезодерма								
Какой цифрой на схеме обозначены клетки нервного гребня (назовите номер строки, содержащей обозначение структуры на рисунке)? 	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	3
1								
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 бластопорпом 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 бластопорпом амфибий.	

Примеры

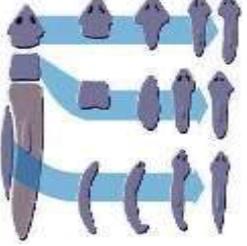
Тема № 10. Клеточная дифференцировка.

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	
	транздифференцированные клетки	

Примеры

Тема № 11. Рост и регенерация.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ

<p>Как в учении о регенерации называется скопление неспециализированных клеток на раневой поверхности после травматической ампутации органа.</p>	<table border="1"> <tr><td>Бластодерма</td></tr> <tr><td>Бластула</td></tr> <tr><td>Эритема</td></tr> <tr><td>Бластема</td></tr> </table>	Бластодерма	Бластула	Эритема	Бластема	4
Бластодерма						
Бластула						
Эритема						
Бластема						
 <p>Назовите тип репаративной регенерации, изображённый на рисунке.</p>	<table border="1"> <tr><td>Эпиморфоз</td></tr> <tr><td>Реорганизация (морфаллаксис)</td></tr> <tr><td>Реституция или «соматический эмбриогенез»</td></tr> <tr><td>Эндоморфоз</td></tr> </table>	Эпиморфоз	Реорганизация (морфаллаксис)	Реституция или «соматический эмбриогенез»	Эндоморфоз	2
Эпиморфоз						
Реорганизация (морфаллаксис)						
Реституция или «соматический эмбриогенез»						
Эндоморфоз						

8.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, 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 выполнения индивидуальных заданий (реферат, презентация);
- 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.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

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 по направлению подготовки (специальности): 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» в форме экзамена, который проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной

программы. Оценка по результатам экзамена – «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	Реферат, доклад, презентация	<p>Реферат - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p> <p>Доклад с презентацией - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы.</p> <p>Тематика выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на текущем занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.</p>	Темы рефератов, докладов, презентаций
3	Устный опрос	<p>Устный опрос по основным терминам может проводиться во время лекционного или лабораторного занятия. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.</p>	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест	<p>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.</p>	Фонд тестовых заданий

5	Зачет с оценкой	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента.	Фонд тестовых заданий
---	-----------------	--	-----------------------

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Критерии	Уровни сформированности компетенций		
	пороговый	достаточный	повышенный
	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Показатели оценивания компетенций

1 этап:

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков,

	<p>полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.</p> <p>Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи</p>
--	--

2 этап:

<p>Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции</p>	<p>Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции</p>	<p>При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».</p>
<p>Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции</p>	<p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных задач</p>

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенции	ОПК-2, ОПК-3			
	вид оценочного средства	показатели и критерии уровня освоения компетенции		
Результат обучения			пороговый «удовлетворительно» «зачтено»	достаточный «хорошо»

ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3,	текущий контроль:- тестирование	60-73 % правильных ответов.	74-87% правильных ответов.	88-100% правильных ответов.
	алгоритмы выполнения манипуляций на этапе сдачи лабораторных работ	алгоритм манипуляций выполнен полностью, но с незначи- тельными ошибками	алгоритм манипуляций выполнен полностью и правильно	алгоритм манипуляций выполнен полностью, правильно, творчески , с дополнениями
	итоговый контроль по дисциплине:- тестирование	60-73 % правильных ответов.	74-87% правильных ответов.	88-100% правильных ответов.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point . Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Нет ответов на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений

Дескрипторы для поэлементного оценивания реферата

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none">- актуальность проблемы и темы;- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none">- соответствие плана теме реферата;- соответствие содержания теме и плану реферата;- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;- обоснованность способов и методов работы с материалом;- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none">- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none">- правильное оформление ссылок на используемую литературу;- грамотность и культура изложения;- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;- соблюдение требований к объему реферата;- культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	<ul style="list-style-type: none">- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;- литературный стиль.

Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль по дисциплине складывается из следующих оценок:

- текущее тестирование (выполнение);
- подготовка реферата или презентации (оценка);
- подготовка протоколов лабораторных работ (оценка);
- контрольное тестирование (оценка).

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 6-м семестре является **экзамен**. Экзамен 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 экзамена 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: редукционизм 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 гоноцитов. 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 гастролулы.
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, разделение).
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. Эквивинальность 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 эпиволия?
11. Регуляционный тип яиц.
12. Мозаичные яйца.
13. Как отдифференцировать 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?

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 за экзамен «**неудовлетворительно**».

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

Основная учебная 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 учебная 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
- 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/>)

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.

Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины:

1. Микроскопы бинокулярные для научно-исследовательских и учебных лабораторий.
2. Микроскоп тринокулярный (для фото- или видеосъемки) для научно-исследовательских и учебных лабораторий.
3. Набор эмбриологических препаратов.
4. Набор объемных макетов и таблиц по эмбриологии.
5. Атласы по гистологии и эмбриологии.

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 (МОДУЛЯ)

Наименование: «Введение в клеточную биологию»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Костюшина Нина Владиленовна, кандидат биологических наук, старший преподаватель ИЖС БФУ им.И.Канта

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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
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»

Целью освоения 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

В результате освоения ОПОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.	ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	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:

		<ul style="list-style-type: none"> -навыками изложения и критического анализа информации в области биологии клетки, - навыками работы с использованием цитологических методов, - навыками световой микроскопии.
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в клеточную биологию» Б 1.О.07.01 входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов, Модуль Б1.О.07 Биология по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2-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

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.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии.

Происхождение клетки. Клеточная теория. Клетка – элементарная единица живого. Клетка – единая система сопряженных функциональных единиц. Гомологичность клеток. Клетка от клетки. Клетка и многоклеточный организм.

Предмет и задачи курса «Биология клетки». Биология клетки – наука о строении, функциях, процессах обмена веществ, взаимоотношениях с внешней средой, развитии и про-

исхождении 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.

Клетка – элементарная единица живого, единица строения, функционирования и развития организмов. Прокариоты и эукариоты. Гомология в строении клеток организмов разных систематических групп. Клетки и организм: основа онтогенеза всех организмов – размножение, рост и дифференцировка клеток. Вирусы - основные особенности их строения и функционирования, теоретическое и практическое значение.

Тема 2. Методы цитологии. Световая микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток. Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия.

Методы дисциплины «Биологии клетки». Микроскопия, виды микроскопии. Световой микроскоп, фазово-контрастный, интерференционный. Поляризационный микроскопы. Прижизненное изучение клеток: прижизненная окраска, культивирование, методы микрохирургии. Флуоресцентная микроскопия. Изучение фиксированных клеток: фиксаторы, их химический состав и применение, изготовление временных и постоянных препаратов, основные виды красителей и окраска препаратов, цитохимия. Ультрафиолетовая микроскопия. Цитофотометрия. Авторадиография. Электронная микроскопия. Биохимические и биофизические методы изучения клеток.

Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран. Плазматическая мембрана. Барьерно-транспортная роль плазмалеммы. Трансмембранный транспорт веществ. Клеточная стенка (оболочка) растений. Клеточные оболочки бактерий.

Элементарная биологическая мембрана. Клеточные мембраны. Структура клеточных мембран по данным электронно-микроскопических исследований. Их химический состав. 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. Рецепторные функции. Рост плазматической мембраны. Гликокаликс клеток животных, его химический состав. Функции, особенности структуры. Клеточная стенка растений, её химический состав, функции, особенности структуры. Образование клеточной стенки. Межклеточные контакты и их типы у многоклеточных организмов. Специализированные структуры свободной клеточной поверхности (микроворсинки и др.). Трансмембранный перенос низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений. Виды трансмембранного переноса, механизмы.

Тема 4. Клеточные органоиды. Мембранные и немембранные органоиды. Вакуолярная система внутриклеточного транспорта. Аппарат Гольджи. Митохондрии. Пластиды. Рибосомы. Клеточный центр. Цитоплазма. Цитоскелет.

Клеточные органоиды. Мембранные и немембранные органоиды.

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 органоида. 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.

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. Гликолиз. Цикл трикарбоновых кислот. Цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. 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. Процесс фотосинтеза, его основные этапы. 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.

Клеточный центр. Строение клеточного центра. Центриоли, их ультратонкая организация и локализация в клетке. Репликация центриолей.

Тема 5. Основы передачи наследственной информации. Центральная догма молекулярной биологии. Репликация. Транскрипция. Трансляция.

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. Строение хромосом. Хромосомная теория наследственности. ДНК хроматина. Основные белки хроматина – гистоны. Первый уровень компактизации ДНК. Структурная роль нуклеосом. Второй уровень компактизации ДНК – 30 нм фибрилла. Негистоновые белки. Петлевые домены ДНК – третий уровень структурной организации хроматина. Четвертый – хромонемный уровень упаковки хроматина. Общая организация митотических хромосом.

Природа гена. Генетический код и его основные свойства. Строение хромосом. Хромосомная теория наследственности. ДНК хроматина. 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.

Клеточная дифференциация. Определение понятия дифференциации (специализации) клеток. 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. 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.

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.

Тема 8. Мейоз. Разновидности мейоза. Цитофизиология мейоза. Биологическое значение мейоза. Происхождение и эволюция мейоза. Нарушения мейоза.

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. Патология клетки. Реакция клетки на повреждение. Клеточная гибель. Некроз и апоптоз.

Клеточная гибель. Некроз и апоптоз. 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.

- Материалы лекций;
- Материалы лабораторных занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания

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, подготовка рефератов и презентаций.

Эта работа предполагает:

- подготовку к практическим занятиям (подготовка презентации и сообщения по выбранной теме из предложенного списка);
- 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.

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 указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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 выяснения 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.

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

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, практические 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.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические практические проблемы, дает перечень источников, подлежащих изуче-

нию 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.

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.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

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; пометить 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 выполняется 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.

Рекомендации по подготовке презентаций, рефератов и докладов

Презентация, реферат или 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 написания реферата или подготовки презентации – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Тематика и структура презентаций и рефератов. 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.

Презентация или реферат традиционно состоят из следующих основных частей:

- титульный лист;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

На титульном листе/слайде указываются:

- наименование учебного заведения (университета, института), кафедры, лаборатории;
- тема презентации или реферата;
- фамилия и статус (форма обучения, направление, курс, группа) исполнителя;
- фамилия и статус (ученая степень, должность) преподавателя дисциплины.

Рекомендации по подготовке реферата. При написании реферата необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план реферата, в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Во введении раскрывается значение и актуальность выбранной темы, определяется место проблемы в системе знаний. История и теория вопроса может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу. В основной части работы 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 подводятся итоги исследования, формулируются краткие выводы по изложенному материалу, приводится собственная точка зрения на представленные в работе проблемы, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса. Список использованной литературы должен включать не менее 10-15 источников и должен быть оформлен согласно требованиям к оформлению списка литературы для курсовых и квалификационных работ. 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.

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- познакомиться с дополнительной литературой.

- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы реферата;
- 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.

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 может достигать 10-15 стр. Подготовка реферата 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.

Рекомендации по подготовке «презентаций». 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.

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.

Тема презентации или реферата выбирается из рекомендованного списка самостоятельно или по предложению преподавателя, либо по предложению студента с согласия преподавателя дисциплины.

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 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.

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения	Тип задания
Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии. Происхождение клетки. Клеточная теория. Клетка – элементарная единица живого. Клетка – единая система сопряженных функциональных единиц. Гомологичность клеток. Клетка от клетки. Клетка и многоклеточный организм.	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 2. Методы цитологии. Световая микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток. Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия.	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран. Плазматическая мембрана. Барьерно-транспортная роль плазмалеммы. Трансмембранный транспорт веществ. Клеточная стенка (оболочка) растений. Клеточные оболочки бактерий.	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.

Тема 4. Клеточные органоиды. Мембранные и немембранные органоиды. Вакуолярная система внутриклеточного транспорта. Аппарат Гольджи. Митохондрии. Пластиды. Рибосомы. Клеточный центр. Цитоплазма. Цитоскелет.	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 5. Основы передачи наследственной информации Центральная догма молекулярной биологии. Репликация. Транскрипция. Трансляция.	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 6. Строение хромосом. Хромосомная теория наследственности. ДНК хроматина. Основные белки хроматина – гистоны. Первый уровень компактизации ДНК. Структурная роль нуклеосом. Второй уровень компактизации ДНК – 30 нм фибрилла. Негистоновые белки. Петлевые домены ДНК – третий уровень структурной организации хроматина. Четвертый – хромонемный уровень упаковки хроматина. Общая организация митотических хромосом.	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 7. Жизненный цикл клетки. Деление клетки как основа поддержания жизни. 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.	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 8. Мейоз. Разновидности мейоза. Цитофизиология мейоза. Биологическое значение мейоза. Происхождение и эволюция мейоза. Нарушения мейоза.	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 9. Патология клетки. Реакция клетки на повреждение. Клеточная гибель. Некроз и апоптоз.	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.

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
Защита протокола лабораторной работы	индивидуальная	5-и балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, согласно требованиям.
Подготовка презентации, доклада, реферата.	индивидуальная	5-и балльная шкала	При подготовке презентации, доклада, реферата следует учитывать методические рекомендации. Подготовленный презентация, доклад, реферат представляется на практическом занятии.
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.

Вопросы для письменного задания (тестирование)

Вопрос	Ответ
Рибосомы располагаются:	<p><u>а) на мембранах ЭПС и в гиалоплазме;</u> 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.</p>
К прокариотам относятся:	<p><u>а) цианобактерии;</u> б) цианобактерии и вирусы; в) бактериофаги и грибы; <u>г) бактерии;</u> д) грибы и вирусы</p>
Комплекс ядерной поры. Верно всё, кроме...	<p>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</p>

	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...	а) <u>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
--	--

В качестве **тематики для подготовки презентаций, рефератов, докладов** студентам предлагается: изучить (с использованием научной литературы, электронных ресурсов) современное состояние одной из проблем, сделать краткий обзор, сформулировать собственное мнение по ключевым вопросам:

1. Происхождение мембранных органоидов и ядра эукариотической клетки.
2. Происхождение первых многоклеточных.
3. Почему происходит бесконтрольная мутация клеток организма и превращение их в опухолевые (раковые) клетки?
4. Размножение, гибридизация и генетика соматических клеток.
5. Соответствие формы, размеров и структуры фиксированных и окрашенных цитологических препаратов действительности.
6. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану.
7. Фибриллярно-сократительные структуры клетки.
8. Пероксисомы. Строение, происхождение, функции.
9. Органеллы движения.
10. Фибриллярно-сократительные структуры клетки
11. Эу- и гетерохроматин. Значение для диагностики функционального состояния клеток.
12. Регуляция клеточного цикла.
13. Апоптоз. Его регуляция и значение для организма. Нарушения апоптоза. Апоптоз и старение.
14. Происхождение мейоза.
15. Дискуссионные проблемы цитологии. Перспективы развития цитологии.

8.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Введение в клеточную биологию» 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 выполнения индивидуальных заданий (презентация, реферат);
- 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.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Введение в клеточную биологию» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» в форме экзамена, который проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Оценка по результатам зачета с оценкой – «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	Презентация, реферат, доклад	<p>Реферат - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p> <p>Доклад с презентацией - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы.</p> <p>Тематика выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на текущем занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.</p>	Темы рефератов, докладов, презентаций
3	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам и материалам может проводиться во время лекционного или лабораторного занятия. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

4	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
5	Зачет с оценкой	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Форма определяется преподавателем.	Список вопросов для итогового контроля. Список препаратов для итогового контроля.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термин	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point . Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Нет ответов на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений

Дескрипторы для поэлементного оценивания реферата

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> - актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> - круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> - правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

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
-------------	---

Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 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 билярное 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.

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 выставяется 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).

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%
подготовка презентации, доклада, реферата	Оценки по 5-бальной шкале	10%
итоговый контроль «Практическая часть»	Оценки по 5-бальной шкале	60%

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 ; 1 эл. 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
- 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/>)

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»**
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Ботаника: высшие растения»

Шифр 06.05.01

Специальность подготовки: БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Петрова Наталья Григорьевна, доцент Института живых систем БФУ им. И.Канта, канд. биол. наук

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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 (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) – «Ботаника: высшие растения».

Целью освоения дисциплины «Ботаника: высшие растения» является: формирование у студентов 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.

Задачи дисциплины:

- 1) Ознакомление с современными достижениями и методами в области систематики высших растений.
- 2) Овладение навыками идентификации высших растений.
- 3) Усвоение основных диагностических признаков отделов, классов, порядков и семейств высших растений.
- 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 (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-1 - Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	ОПК-1.1. Умеет проводить наблюдения, описывать и определять биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные) ОПК-1.2. Умеет идентифицировать биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные)	Знать: <ul style="list-style-type: none">- 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: <ul style="list-style-type: none">- 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: <ul style="list-style-type: none">- навыками и методами, применяемых в систематике растений (фиксация, гербаризация, зарисовка).

<p>ОПК-2 - Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1. Знает теоретические основы, основные понятия, законы и модели фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии</p>	<p>Знать: - основы фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биологии, биотехнологии 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 растений.</p>
--	--	--

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Ботаника: высшие растения» входит в Блок 1 обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.О.09.01 дисциплин подготовки студентов по направлению 06.05.01 «Биотехнология и биоинформатика».

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

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: высшие растения	Основы молекулярной биологии
ОПК-2	Ботаника: низшие растения		Общая биохимия
			Физиология растений
			Основы культивирования клеток

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 «*Ботаника: высшие растения*» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Аудиторная работа (всего):	50
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	-
Лабораторные работы	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	40
Контроль	18
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

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.

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)	
		Контактная работа	Само-

		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	стоятельная работа обучающихся (СР)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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.	14	4	-	4	-	-	-	6
Тема № 2. Сосудистоспоровые растения. Отдел Плаунообразные. Общая характеристика, основные представители. Классы: Плауновые, Полушниковые. Отдел Псилотообразные. Отдел Хвощеобразные: класс Гиениопсиды, Клинолистные, Хвощёвые. Отдел Папоротниковидные. Классы: Ужовниковые, Мараттиевые Многоножковые.	12	4	-	4	-	-	-	4
Тема № 3. Отдел Голосемянные. Общая морфолого-анатомическая характеристика голосеменных и их происхождение. Классы: семянные папоротники, саговниковые, беннетитовые, гинкговые, хвойные, гнетовые.	18	4	-	4	-	-	-	10
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,	22	6	-	6	-	-	-	10

ранункулиды, кариофиллиды, гаммелиды, диллениды, розиды, ламиды, астериды.								
Тема № 5. Класс <i>Однодольные</i> цветковые растения. Общая характеристика; происхождение односемядольного зародыша; анатомические особенности; важнейшие направления эволюции. Подклассы: алисматиды, лилии, арециды. Общая характеристика; особенности строения цветков и плодов, важнейшие семейства и их представители.	22	6	-	6	-	-	-	10
экзамен								
Итого по дисциплине	108 часов/3 ЗЕ	24	-	24	2	18	-	40

Содержание дисциплины.

Тема № 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 спорогониев. 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.

Тема № 2. Сосудисто-споровые растения

Отдел Плаунообразные. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Жизненный цикл. Микрофиллия. Равноспоровость и разноспоровость. Деление на классы.

Класс Плауновые. Вымерише 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 разноспоровость.

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 разноспоровость. Деление класса на подклассы. Подкласс Полиподииды. Разнообразие жизненных форм. Морфолого-анатомическая характеристика на примерах папоротников отечественной флоры. Спорангии, сорусы. Равноспоровость. Строение заростков. Гаметангии. Оплодотворение. Развитие молодого спорофита. Подклассы разноспоровых многоножковых – Сальвиниевые и Марсилиевые, особенности их местообитания; морфолого-анатомическое строение. Разноспоровость. Строение сорусов сальвиниевых и спорокарпиев марсилиевых. Редукция гаметофитов.

Тема № 3. Отдел Голосемянные. Общая морфолого-анатомическая характеристика голосемянных 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. Анатомо-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. Глав-

нейшие 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 эфедры, гнетума, вельвичии. Филогенетическое значение оболочкосеменных.

Тема 4. Подклассы двудольных цветковых растений.

Отдел покрытосемянные, 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 семязачек как гомологов мегаспорангиев. Их отличие от семязачек голосеменных растений. Типы плацентации. 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, Диоскорид, 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 Винтеровые. Семейство винтеровые как представитель деревянистых многоплодных.

Порядок Кувшиноцветные; общая характеристика, эколого-морфологические и биологические особенности. Семейство кувшинковые; особенности строения цветка и плода; важнейшие представители.

Порядок Лotosовые. Семейство Лotosовые 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 Гаммелиды. Порядок Троходендровые. 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 Диллениды. 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 Вьюнкоцветные. Семейство вьюнковые. Семейство повиликовые; биологические и морфологические особенности; хозяйственное значение.

Порядок Бурачничкоцветные. Семейство бурачниковые; морфологические особенности; эволюционные связи; важнейшие представители.

Порядок Норичничкоцветные. Семейство норичниковые, подорожниковые; эволюция цветка в пределах семейства; биологические особенности; разделение на подсемейства (норичниковые, погрёмковые, 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.

Тема № 5. Подклассы Однодольных цветковых растений. Общая характеристика; происхождение односемядольного зародыша; анатомические особенности; важнейшие направления эволюции.

Подкласс Алисматиды. Порядок Сусакоцветные. Семейство сусаковые. 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.

Дисциплина предусматривает **40** часов самостоятельной работы студентов. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы по указанным ниже тематикам, конспекта, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине. Контроль проводится в виде тестов по определённым темам, размещённых на портале Microsoft Teams.

Самостоятельная работа обучающихся (в дистанционном режиме) включает следующие организационные формы учебной деятельности: работа с электронным учебником, про-

смотр видеолекций, компьютерное тестирование, изучение дополнительных тем занятий, выполнение домашних заданий и т.д.

Содержание дисциплины, учебно-методическая литература, методические разработки по ведению рабочей тетради, задания для лабораторных занятий и самостоятельной работы, а также требования к их выполнению и оценке представлены на портале ЛМС-3 официального сайта БФУ им. И.Канта (ссылка <https://lms-3.kantiana.ru/>).

При изучении дисциплины студент должен добросовестно посещать лекции и лабораторные занятия. Лабораторные занятия являются обязательными для освоения студентами методов идентификации высших растений. Поэтому пропуски недопустимы. В случае неявки на лабораторные занятия по уважительной причине, студент в обязательном порядке должен отработать занятие по пропущенной теме.

Тематика самостоятельных работ.

Темы самостоятельных занятий		Количество часов
1	Высшие споровые (Бессосудистые споровые: Отдел Мохообразные – Bryophyta;	6
2	Сосудисто-споровые: Плауновидные – Lycopodiophyta, Хвощевидные – Equisetophyta, Папоротникообразные – Polypodiophyta)	4
3	Голосеменные – Pinophyta (общая характеристика, систематика, характеристика классов, особенности строения, размножения, жизненные циклы, распространение и значение в природе и жизни человека).	10
4	Отдел Покрытосеменные растения (однодольные): особенности строения, размножения, жизненный цикл, систематика.	10
5	Отдел Покрытосеменные растения (двудольные): особенности строения, размножения, жизненный цикл, систематика.	10
Итого		40

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.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей, рубежной 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 занятиях (опрос, тестирования);
- по результатам выполнения лабораторных работ;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям. Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью тестирования).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Ботаника: высшие растения» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): 06.05.01 – специалист в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется Ученым Советом ИЖС (устный -

по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и лабораторные задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

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	Участствует в коллективном обсуждении, определяет воз-

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	ные возможности, творческий подход студента.	можности для продолжения исследования

Общие рекомендации

Для эффективного изучения курса, необходимо:

- 1) дать представление о предмете и круге проблем того или иного раздела;
- 2) обращать внимание на иерархию, взаимосвязи и взаимопереходы изучаемых разделов
- 3) правильно и четко определять основные категории, понятия и принципы, имеющие концептуальный характер для соответствующих разделов курса;
- 4) рекомендовать студентам составлять учебный словарь основных терминов и понятий, изучаемых в курсе.

Изучение дисциплины «Ботаника: высшие растения» предполагает наличие у студента базовых знаний по общей биологии, химии, экологии в объёме общеобразовательной школы. При этом необходимо помнить, что данный курс не имеет целью повторение школьной образовательной программы, а предполагает изложение основных представлений о строении растительного организма, биологическом разнообразии и эволюционных отношениях растений, роли растений и их сообществ, в структуре биосферы Земли.

Программа курса предусматривает различные формы тестового контроля знаний (промежуточное и итоговое тестирование). Тестирование является не только методом контроля и самоконтроля знаний, но и имеет обучающий характер, поскольку предполагает повторение и закрепление изученного ранее материала, позволяет выявить пробелы в знаниях, а также способствует развитию навыков самостоятельной работы с учебной и методической литературой.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

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.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов или тестирования по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 40 часов. 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 (экзамену) 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 51%) 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 Ботаника: высшие растения служат 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 для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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. 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. Тема № 2. Сосудисто-споровые	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>растения. Отдел Плаунообразные. Общая характеристика, основные представители. Классы: Плауновые, Полушниковые.</p> <p>Отдел Псилотообразные. Отдел Хвощеобразные: класс Гиениопсиды, Клинолистные, Хвощёвые.</p> <p>Отдел Папоротниковидные. Классы: Ужовниковые, Мараттиевые Многоножковые.</p> <p>Тема № 3. Отдел Голосемянные. Общая морфолого-анатомическая характеристика голосеменных и их происхождение. Классы: семянные папоротники, саговниковые, беннетитовые, гинкговые, хвойные, гнетовые.</p> <p>Тема 4. Отдел покрытосемянные, или цветковые растения. Объём отдела. Распространение покрытосеменных и их роль в биосфере. История систематики цветковых растений. Класс Двудольные - Магнолиоопсиды. Общая характеристика; основные направления эволюции. Подклассы: магнолииды, ранункулиды, кариофиллиды, гамамелиды, дилленииды, розиды, ламииды, астерида.</p> <p>Тема № 5. Класс Однодольные цветковые растения. Общая характеристика; происхождение односемядольного зародыша; анатомические особенности; важнейшие направления эволюции. Подклассы: алисматиды, лилиииды, арециды. Общая характеристика; особенности строения цветков и плодов, важнейшие семейства и их представители.</p>		

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 border="1"> <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 border="1"> <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 border="1"> <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.	1
	Которое развивается из зиготы.	
	На котором формируются споры.	
Хвощи являются биоиндикаторами, указывающими на реакцию почвы:	Кислую	1
	Щелочную	
	Засолённую	
	Нейтральную	
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 L.</i>	
	<i>Lycopodium</i>	
	<i>Lycopodiales</i>	

Тема 3: Отдел Голосеменные

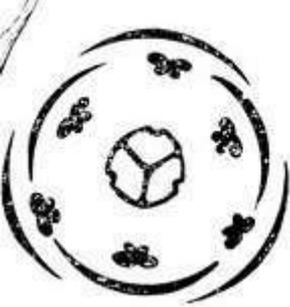
Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
Что из перечисленного ниже относится к сосне обыкновенной?	Является покрытосеменным растением	3
	Является тенелюбивым растением	
	эприхотлива к почве	
Укороченный побег голосеменных растений, видоизменённые листья которого – мегаспорофиллы – несут на себе семязачатки, называется		Мегастробил
Какие из признаков, характерны для современных Голосеменных?	Свойственна макрофиллия	1,2,4,5,6
	Преобладают древесные формы	
	Преобладают травянистые формы	
	Мужской гаметофит представлен пыльцевым зерном	
	Характерна разноспоровость	
	Женский гаметофит представлен зародышевым мешком	
	Характерна равноспоровость	

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:	Многочлещность	3
	Имеется цветок	
	Тело расчленено на органы	
	Половое размножение	
Назовите особенность строения, характерную для большинства представителей класса Двудольные:	Дуговидное жилкование листьев	3
	Параллельное жилкование листьев	
	Стержневая корневая система	
	два 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 очередно расположенными листьями. Цветки собраны в зонтиковидные, розовые соцветия. Формула цветка: * $\frac{\text{C}_3}{\text{C}_0} \frac{\text{A}_6}{\text{A}_3} \frac{\text{G}_6}{\text{G}_3}$. Плод – многолистовка.		Сусак зонтичный
Выберите эволюционно наиболее продвинутую жизненную форму:	Деревья	3
	Кустарники	
	Однолетние травы	
	Многолетние травы	

<p>К какому семейству относится данное растение?</p> 	<table border="1"> <tr><td>Сусаковые</td></tr> <tr><td>Частуховые</td></tr> <tr><td>Колокольчиковые</td></tr> <tr><td>Рдестовые</td></tr> <tr><td>Бобовые</td></tr> </table>	Сусаковые	Частуховые	Колокольчиковые	Рдестовые	Бобовые	4
Сусаковые							
Частуховые							
Колокольчиковые							
Рдестовые							
Бобовые							
<p>Диаграмма цветка растения, из какого семейства представлена на рисунке?</p> 	<table border="1"> <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.

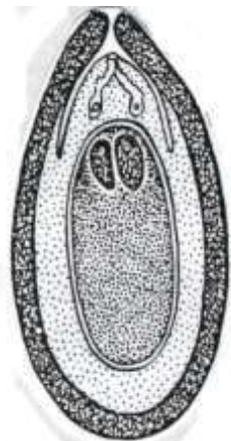
Б – 1,2,3,4.

В – 3,4,5,6.

Г – все признаки.

(3,4,5,6)

12.



На схеме показано строение:

А – архегония Хвоща.

Б – семяпочки Голосеменных.

В – семяпочки Покрытосеменных.

Г – спорангия Орляка.

Д – антеридия мха.

(*семязачатки Голосеменных*)

13. У представителей каких ископаемых групп голосеменных известны обополюе 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 разноспоровость.

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;

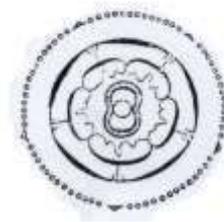
5. В жизненном цикле преобладает спорофит;

6. Эндосперм гаплоидный.

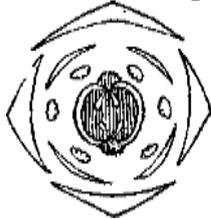
А – 1,2,4. Б – 3, 4, 5, 6. В – 4, 5, 6. Г – все признаки.
(1,2,4)

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 – $\uparrow Ca_5 Co_5 A_\infty G_{(\infty)}$. Б – $*P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$.
 В – $\uparrow P_{(2)+2} A_3 G_{(2)}$. Г – $*Ca_\infty Co_5 A_\infty G_{(\infty)}$. Д – $\uparrow Ca_{2+2} Co_4 A_{2+4} G_{(2)}$.
 (* $P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$.)

23. Система шведского ботаника Карла Линнея является:

- А – описательной (прикладной).
- Б – филогенетической.
- В – естественной.
- Г – искусственной.

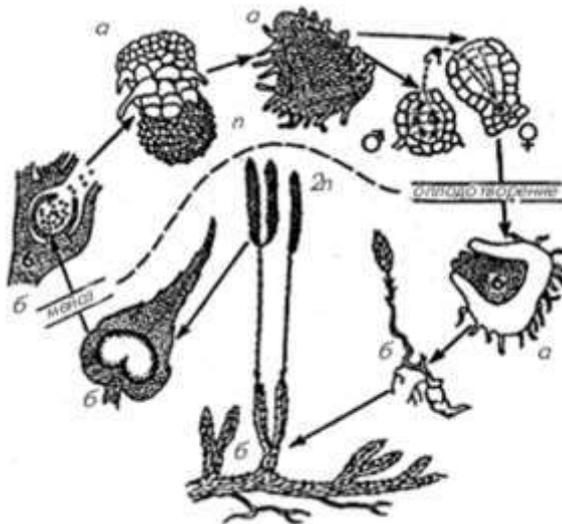
(искусственной)

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 Юнгерманниевые (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 разноспоровости.
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 разноспоровостью.
13. Семенные растения. Признаки семенных растений. Отделы: Coniferophyta, Gymnospermae, Pinophyta (голосеменные, хвойные), Angiospermophyta (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. Ветштейн), теломная (В. Циммерман), стробилилярная (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. Примитивные 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 Гамамелидиды (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 Гамамелидиды (Hamamelidanae). Порядок Ореховые (Juglandales). Семейство Ореховые (Juglandaceae). Особенности строения соцветий, цветков, плодов; полезные растения из семейства ореховых.
 32. Подкласс Гамамелидиды (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 березовых 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 (Asterales). Семейство Зонтичные (Asteraceae 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. Биоценотическая 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 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
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-2	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3. ОПК-2.1 ОПК-2.2.	Текущий: -защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
Тема № 2. Сосудисто-споровые растения. Отдел Плаунообразные. Общая характеристика, основные представители. Классы: Плауновые, Полушниковые. Отдел Псилотообразные. Отдел Хвощеобразные: класс Гиениопсиды, Клинолистные, Хвощёвые. Отдел Папоротни-	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию

ковидные. Классы: Ужовниковые, Мараттиевые Многоножковые.				
Тема № 3. Отдел Голосемянные. Общая морфолого-анатомическая характеристика голосеменных и их происхождение. Классы: семянные папоротники, саговниковые, беннетитовые, гинкговые, хвойные, гнетовые.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2	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> - Магнолиоиды. Общая характеристика; основные направления эволюции. Подклассы: магнолииды, ранункулиды, кариофиллиды, гаммелиды, диллениды, розиды, ламииды, астерида.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2	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; анатомические особенности; важнейшие направления эволюции. Подклассы: алисматиды, лилииды, арециды. Общая характеристика; особенности строения цветков и плодов, важнейшие семейства и их представители.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
Итоговый			экзамен	

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
- защита лабораторных работ	зачтено/незачтено
- устный опрос	зачтено/незачтено
- 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).

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	внеаудиторный	итоговый	суммарный показатель
10	20	30	40	100

Шкала оценивания лабораторных занятий

Оценка	Критерии оценивания
не зачтено	работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному
зачтено	уровень выполнения работы отвечает большинству требований, теоретическое 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.

Шкала оценивания компетенций на экзамене

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» или пороговый уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» или достаточный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» или повышенный уровень освоения компетенции
Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций.	Сформированы у обучаемого более 60% компетенций.	Обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций.	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «отлично».

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

Повышен- ный	Творческая деятельность	<i>Включает низшего уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать пробле- му/задачу теоретиче- ского и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и уме- ний в более широких кон- текстах учеб- ной и профес- сиональной деятельности, нежели по образцу с большей сте- пени самосто- ятельности и инициативы	<i>Включает низшего уровень.</i> Способ- ность собирать, систе- матизировать, анализи- ровать и грамотно ис- пользовать информа- цию из самостоятельно найденных теоретиче- ских источников и ил- люстрировать ими тео- ретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетво- рительный (достаточ- ный)	Репродуктив- ная деятель- ность	Изложение в пределах задач курса теоретиче- ски и практически кон- тролируемого материа- ла	удовлетво- рительно		55-70
Недостаточ- ный	Отсутствие признаков удовлетвори- тельного уровня		неудовле- творитель- но	не за- чтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освое- ния дисциплины

Основная учебная литература

Жохова, Е. В. Ботаника [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Е. В. Жохова, Н. В. Складаревская. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 256 с.: ил.. - (Университеты России). **Имеются экземпляры в отделах:** ЭБС Юрайт(1)

Дополнительная учебная 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. **Имеются экземпляры в отделах:** библиотека БФУ имени И. Канта УБ УБ (95), ч.з.N1(1).
- 2. 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. **Имеются экземпляры в отделах:** библиотека БФУ имени И. Канта УБ 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. Соловьева, 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.Н1(1).
4. **Зайчикова, С. Г.** Ботаника: учебник для фармацевт. училищ и колледжей/ С. Г. Зайчикова, Е. И. Барабанов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 287с. **Имеются экземпляры в отделах:** библиотека БФУ имени И. Канта УБ УБ(14), МБ(ЧЗ)(1)
5. **Миркин, Б. М.** Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности: учебник для студ.вузов/ Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. А. Мулдашев. - М.: Логос, 2001. - 263 с. **Имеются экземпляры в отделах:** ч.з.Н1(1), НА(4)).
6. **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.Н1(1).

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Ботаника: высшие растения» используются :

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- 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/>)
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

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.
- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и лабораторных занятий;
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).
 - программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

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

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, препоровальные 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»
Институт образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Генетика поведения»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Шалагинова Ирина Геннадьевна, старший преподаватель

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Генетика поведения».
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: «Психология и педагогика».

Цель дисциплины - ознакомление студентов с современными данными о генетических механизмах, лежащих в основе развития и функционирования мозга, высшей нервной деятельности 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
<i>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</i>	УК-9.1. Знает особенности и закономерности протекания психических процессов УК-9.2. Умеет использовать полученные знания в профессиональной педагогической деятельности УК-9.3. Владеет методами психологической диагностики	1. Знает особенности и закономерности наследования поведенческих признаков; 2. Имеет представление о нерешенных вопросах в генетике поведения
<i>ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</i>	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	1. Знает механизмы взаимодействия генов и среды, влияния воспитания на формирования поведенческих признаков 2. Умеет анализировать и представлять научные данные 3. Владеет методами ведения научной дискуссии
<i>ПКС-5 способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации</i>	ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	1. Умеет излагать и критически анализировать базовую информацию по генетике поведения 2. Владеет навыками устного и письменного представления результатов исследований в области современной нейронауки

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетика поведения» представляет собой дисциплину части, 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/ 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	Тема 1. Введение. Место генетики поведения в когнитивной нейронауке	генетика поведения: история развития, современное состояние, актуальные дискуссионные вопросы, обзор методов. Биологический базис наследственности.
2	Тема 2. Методы и модели в генетике поведения	Животные модели в генетике поведения (<i>Caenorhabditis elegans</i> , <i>Drosophila</i> , <i>Zebrafish</i> , грызуны и приматы). Количественные генетические методы исследования поведения животных. Методы идентификации генов и их функций.
3	Тема 3. Эпигенетические модификации как интерфейс между генами и средой.	Эпигенетические модификации и их функции в регуляции экспрессии генов. Метилирование ДНК, ковалентные модификации гистонов, некодирующие РНК и трехмерная организация ядра. Геномный импринтинг. Эпигенетика и факторы среды.
4	Тема 4. Генетика когнитивных способностей и психических функций (интеллект, память, эмоции, речь).	Общие и специфические когнитивные способности. Роль генов и среды в развитии когнитивных функций. Гены-кандидаты. Генетические исследования научения и памяти. Когнитивные нарушения. Моногенные когнитивные нарушения (single-gene disorders): фенилкетонурия, синдром хрупкой X-хромосомы, синдром Ретта. Гены и речь.

5	Тема 5. Гены и личностные черты.	Понятие личности и личностных черт. Граница между нормой и патологией. Уровни и типы организации личности. Личностные расстройства. Данные молекулярной генетики в понимании личностных черт. Генетика и зависимости. Генетика и социальные взаимодействия (агрессивность, социальная иерархия, кооперация и альтруизм).
6	Проблемы и перспективы генетики поведения.	Актуальные проблемы и перспективы в различных областях генетики поведения: эпигенетика и поведение, эндофенотипы, научение и память, хромосомные нарушения, генетика пищевого поведения, социальные взаимодействия, эволюционная психология.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1. Введение. Место генетики поведения в когнитивной нейронауке

Тема 2. Методы и модели в генетике поведения

Тема 3. Эпигенетические модификации как интерфейс между генами и средой.

Тема 4. Генетика когнитивных способностей и психических функций (интеллект, память, эмоции, речь).

Тема 5. Гены и личностные черты.

Тема 6. Проблемы и перспективы генетики поведения.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Генетика поведения различных представителей семейства дрозофилид.

Генетический контроль некоторых поведенческих признаков у позвоночных животных

Генетический контроль эмоциональности у грызунов

Генетическая природа психических болезней

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение заданий на сайте курса в ЭОС Университета

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия проходят в форме прохождения авторского онлайн курса в ЭОС БФУ им. Канта.

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 (письменно или на семинарах) 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. Место генетики поведения в когнитивной нейронауке	<i>УК-9</i> <i>ПКС-3,5</i>	- отчет по практической работе - тест
Тема 2. Методы и модели в генетике поведения	<i>УК-9</i> <i>ПКС-3,5</i>	- отчет по практической работе - тест
Тема 3. Эпигенетические модификации как интерфейс между генами и средой.	<i>УК-9</i> <i>ПКС-3,5</i>	- отчет по практической - тест

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 4. Генетика когнитивных способностей и психических функций (интеллект, память, эмоции, речь).	<i>УК-9</i> <i>ПКС-3,5</i>	отчет по практической и лабораторной работе - тест
Тема 5. Гены и личностные черты.	<i>УК-9</i> <i>ПКС-3,5</i>	отчет по практической и лабораторной работе - тест
Тема 6. Проблемы и перспективы генетики поведения.	<i>УК-9</i> <i>ПКС-3,5</i>	отчет по практической и лабораторной 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. Движение, активно развивавшееся в первой половине XX века, целью которого было «улучшить» природу человека называлось _____

Ответ : евгеника

2. Выберите верное утверждение:

- **Психогенетика является разделом генетики поведения**
- Генетика поведения является разделом психогенетики

3. Центральная догма молекулярной биологии гласит:

- **по матрице ДНК создается мРНК и затем белок**
- по матрице РНК создается молекула ДНК и затем белок
- синтез белка не зависит от ДНК
- синтез белка не зависит от РНК

4. Какие молекулы не принимают непосредственного участия в трансляции

- тРНК
- мРНК
- **РНК полимеразы**

- транскрипционный фактор
- ДНК

5. Если один из родителей имеет хорею Гентингтона, то ____ процентов его потомков также будут затронуты этим заболеванием.

Ответ: 50

6. Нарушения метаболизма фенилаланина у человека приводит

- к моторным нарушениям
- **задержке умственного развития**
- выраженной нейродегенерации в раннем детстве
- летальному исходу

7. Болезнь Гентингтона является смертельным заболеванием, почему же ген, с ним связанный не элиминирован из популяции в ходе естественного отбора?

- **так как болезнь обычно проявляется после 30 лет, больные уже успели оставить потомство не догадываясь о своем заболевании**
- так как мутация в гене, кодирующем белок гентингтин обеспечивает некоторые важные адаптивные преимущества своему носителю
- потому что ген, кодирующий белок Гентингтин находится в половой хромосоме

8. Из приведенных генотипов, выберете тот, который соответствует носителю «дефектной» версии гена, связанного с фенилкетонурией

- PP
- pp
- **Pp**

9. Из приведенных генотипов, выберете тот, который соответствует человеку с проявлением болезни Гентингтона

- HH
- **Hh**
- hh

10. Почему в популяции не встречаются больные хореей Гентингтона с гомозиготным генотипом?

- **так как такие организмы погибают очень рано в онтогенезе**
- потому что для проявления симптомов обязательно нужно наличие одного рецессивного и одного доминантного аллеля
- потому что хорея Гентингтона – полигенное заболевание

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

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. Коданева, М. С. Психогенетика : учебное пособие / М. С. Коданева. А. В. Платонов ; Федеральная служба исполнения наказаний, Вологодский институт права и экономики. - Вологда : ВИПЭ ФСИН России, 2019. - 160 с. - ISBN 978-5-94991-510-3. - «Znanium» (1)

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Цапов, Е. Г. Психогенетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Г. Цапов. - 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. -119 с.: ил. - ISBN 978-5-9765-2007-3. - ЭБС «Znanium» (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
- 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/>)

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.
- Lab Tutor (Ad Instruments)

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 английский язык»

Шифр: ФТД.01

Специальность подготовки: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Ирина Владимировна Островерхая, к.ф.н., доцент Ресурсного Центра (кафедры) иностранных языков

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Деловой английский язык».
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. 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: «Деловой английский язык»

Цель дисциплины «Деловой английский язык»: 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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 <i>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i>	УК-4.2 <i>Умеет поддерживать профессиональное и академическое взаимодействие, в том числе на иностранном языке</i>	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основы и правила межкультурной и межличностной коммуникации.- лексику основного словарного фонда;- правила образования и употребления основных грамматических явлений. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- уметь участвовать в процессе межкультурной и межличностной коммуникации.- переводить тексты со словарем;- находить информацию по заданной тематике в различных источниках;- устно и письменно общаться на английском языке в основных коммуникативных ситуациях и в пределах тем, предусмотренных данной программой;- разрабатывать учебные проекты и осуществлять их презентацию в рамках тем, предусмотренных данной программой. Владеть: <ul style="list-style-type: none">- основными навыками межкультурной и межличностной коммуникации.- лексикой основного словарного фонда;- базовой грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для межличностного и межкультурного взаимодействия;- навыками разработки и презентации учебных проектов в рамках тем, предусмотренных данной программой.
УК-5 <i>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i>	УК-5.2 <i>Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i>	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Деловой английский язык» (ФТД.01) представляет собой дисциплину блока «ФТД Факультативные дисциплины» 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 темы	Содержание раздела
<i>Тема 1. Профессиональный глоссарий.</i>	<i>Профессиональные термины и их определения. Базы данных. Справочники. Энциклопедии.</i>
<i>Тема 2. Основные вехи развития профессиональной научной области.</i>	<i>История развития профессиональной научной области. Знаменательные события и даты. Профессиональные награды.</i>
<i>Тема 3. Выдающиеся ученые в профессиональной научной области.</i>	<i>Ученые-исследователи: жизнь и деятельность. Научные достижения. Роль в развитии науки.</i>
<i>Тема 4. Научный текст.</i>	<i>Виды научных текстов. Научная коммуникация. Структура научной статьи. Аннотация. Библиографический список.</i>
<i>Тема 5. Проект.</i>	<i>Разработка творческого учебного проекта по выбранной профессиональной тематике.</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):

Тема 4. Научный текст: Виды научных текстов. Научная коммуникация. Структура научной статьи. Аннотация. Библиографический список.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Профессиональный глоссарий: Профессиональные термины и их определения. Базы данных. Справочники. Энциклопедии.

Тема 2. Основные вехи развития профессиональной научной области: История развития профессиональной научной области. Знаменательные события и даты. Профессиональные награды.

Тема 3. Выдающиеся ученые в профессиональной научной области: Ученые-исследователи: жизнь и деятельность. Научные достижения. Роль в развитии науки.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Научный текст: Виды научных текстов. Научная коммуникация. Структура научной статьи. Аннотация. Библиографический список.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Профессиональный глоссарий. Основные вехи развития профессиональной научной области. Выдающиеся ученые в профессиональной научной области. Научный текст. Проект.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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 указания для обучающихся 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 ее части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенции
		текущий контроль
Тема 1.	УК-4, УК-5	Глоссарий
Тема 2.	УК-4, УК-5	Чтение и перевод текста
Тема 3.	УК-4, УК-5	Инфокарта, презентация
Тема 4.	УК-4, УК-5	Чтение и перевод текста
Тема 5.	УК-4, УК-5	Проект

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 по темам

Тема 1. Профессиональный глоссарий:

1. Составьте глоссарий, включающий основные термины профессиональной сферы.

2. Составьте глоссарий, включающий основные термины определенной темы из Вашей профессиональной области.

Тема 2. Основные вехи развития профессиональной научной области.

1. Составьте краткую хронологию истории развития профессиональной научной области.

2. Составьте календарь знаменательных событий и дат Вашей научной области.

Тема 3. Выдающиеся ученые в профессиональной научной области.

1. Составьте перечень научных достижений выдающегося учёного.

2. Составьте презентацию об основных вехах жизни и научной работы учёного из Вашей профессиональной области.

Тема 4. Научный текст.

1. Подготовьте контрольное чтение и перевод отрывка из научной статьи.

2. Составьте вокабуляр к научной статье.

3. Разработайте инфокарту по выбранной теме.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Презентация портфолио: глоссарий, инфокарта, текст учебного проекта.

2. Презентация проекта: электронная копия проекта и вокабуляр.

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать,	хорошо		71-85

	более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с 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 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. Сергейчик, Т. С. Английский для биологов : учебное пособие / Т. С. Сергейчик, Н. В. Тунёва. — Кемерово : КемГУ, 2021. — 69 с. — ISBN 978-5-8353-2813-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197935> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гвоздева, Е. А. Английский язык. История науки. The history of science : учебное пособие для вузов / Е. А. Гвоздева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-9458-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195469> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Диалоги о науках : учебно-методическое пособие / составитель А. А. Веснин. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176325> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Научные открытия: Сборник текстов для чтения и заданий по английскому языку для бакалавров 4 курса Института биологии и биомедицины : учебное пособие / составители Ю. М. Борщевская [и др.]. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, [б. г.]. — Часть 1 — 2018. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144879> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Деловой немецкий язык»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: кандидат педагогических наук, доцент, доцент ресурсного центра (кафедры) иностранных языков В.В. Поникаровская.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Деловой немецкий язык».
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: «Деловой немецкий 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.

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-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4.1 Владеет навыками использования коммуникативных технологий для достижения профессиональных целей УК-4.2. Умеет поддерживать профессиональное и академическое взаимодействие, в том числе на иностранном языке	Знать: правила лексико-грамматического и фонетического оформления устных высказываний, необходимые для работы с профессиональной литературой и осуществления межкультурного взаимодействия на иностранном языке. Уметь: использовать коммуникативно-речевые умения в четырех видах речевой деятельности в межкультурном общении на иностранном языке. Владеть: иностранным языком в объеме, необходимом для работы с профессиональной литературой, и межкультурного общения. Знать: грамматику в объеме программы. Уметь: использовать не менее 4000 лексических единиц с учетом вузовского минимума и словаря, включая примерно 400 терминов профилирующей специальности. Владеть: словарным запасом в объеме 400 терминов по профилирующей специальности.

		<p>Знать: правила лексико-грамматического оформления письменных высказываний, необходимые для работы с профессиональной литературой и осуществления межкультурного взаимодействия на иностранном языке.</p> <p>Уметь: использовать коммуникативно-когнитивные и переводческие умения при работе с профессионально ориентированной литературой на иностранном языке.</p> <p>Владеть: нормами межкультурного взаимодействия и сотрудничества.</p> <p>Знать: структуру беседы (введение в тему, развитие темы, смена темы, подведение итогов сообщения, инициирование и завершение разговора, приветствие, выражение благодарности).</p> <p>Уметь: воспринимать и анализировать устную и письменную научную информацию на государственном и иностранном(ых) языке(ах).</p> <p>Владеть: монологической речью при ведении диалога, научной дискуссии, при построении сообщения; интонационным оформлением предложения.</p>
<p>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>	<p>УК-5.1. Имеет представление о разнообразии культур народов мира.</p> <p>УК-5.2 Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Знать: важнейшие категории и содержание дисциплины, историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий.</p> <p>Уметь: выявлять и исследовать различия в наследии и традициях различных социальных групп, этносов и конфессий понимать и принимать различия в наследии и традициях различных социальных групп, этносов и конфессий в условиях социального и профессионального общения.</p> <p>Владеть: профессиональной межкультурной компетенцией, способностью восприятия межкультурного разнообразия общества.</p>

		<p>Знать: направления развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p> <p>Уметь: сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p> <p>Владеть: методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p>
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Деловой немецкий язык» является факультативной дисциплиной вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «Биоинженерия и биоинформатика» (ФТД.В.02) .

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 (темы)	Содержание раздела (темы)
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
2.	Stoffe im Alltag.	Грамматический блок: определительные придаточные предложения, именительный и винительный падежи относительных местоимений. Работа с текстом: “Stoffe im Alltag”.
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. Работа с текстом: “ Aus der Geschichte der Biologie“. Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме
4.	Das Teilchenmodel.	Грамматический блок: причастия, их образование и перевод, распространенное определение, пассив состояния, определение, выраженное Partizip I с частицей zu (Gerundivum). Работа с текстом: “ Das Teilchenmodel”.
5.	Aggregatzustände.	Грамматический блок: спряжение глаголов в Passiv и Zustandspassiv, конструкция einer (es, e) + Genetiv Plural имени существительного. Работа с текстом: “ Aggregatzustände”.
6.	Anwendungsbereiche der Biologie.	Грамматический блок: конструкция etwas lässt sich + Infinitiv. Работа с текстом: “ Anwendungsbereiche der Biologie”.
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 “Fachgebiete der Biologie”.
8.	Besondere Fortschritte der	Грамматический блок: придаточные предложения

	Biologie.	времени с союзом bis. Работа с текстом: “Besondere Fortschritte der Biologie”.
9.	Das Periodensystem.	Грамматический блок: двойные союзы nicht nur...sondern auch, weder...noch, entweder...oder. Работа с текстом: “ Das Periodensystem. ”
10.	Arbeitsmethoden der Biologie.	Грамматический блок: причастные обороты. Работа с текстом: “ Arbeitsmethoden der Biologie”.
11.	Säuren im Alltag.	Грамматический блок: зависимые определения. Работа с текстом: “ Säuren im Alltag”.
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.

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) интердисциплинарный 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 Präteritum Passiv, Perfekt Passiv, Plusquamperfekt Passiv, инфинитив пассив с модальными глаголами, определительные придаточные предложения.

Работа с текстом: “ 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 Teilchenmodel.

Грамматический блок: причастия, их образование и перевод, распространенное определение, пассив состояния, определение, выраженное Partizip I с частицей zu (Gerundivum).

Работа с текстом: “ Das Teilchenmodel”.

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.

Работа с текстом: “ 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 “Fachgebiete der Biologie”.

Тема 8. Besondere Fortschritte der Biologie.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзом bis.

Работа с текстом: "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.

Работа с текстом: "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.

Работа с текстом: "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 beruflichen 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.

Виды самостоятельной	Цели (дидактические, развивающие,	Источники и средства самостоятельной	Характер деятельности
-----------------------------	--	---	------------------------------

работы	воспитательные)	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, лит- ра 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 наблюдений	Приобретение новых знаний. Закрепление знаний. Развитие наблюдательности	Учебные фильмы, телепередачи, экскурсии, демонстрационный	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. 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. Fragen beantworten: - 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 Teilchen bewegen 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: <i>Übersetzen Sie ins Deutsche:</i> 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:	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt.

	<p>1. Nennen Sie einige Säuren aus dem Alltag und beschreiben Sie, wozu man sie verwendet.</p> <p>2. Wie lässt sich erklären, dass Mineralwasser fade schmeckt, wenn man es längere Zeit offen stehen lässt?</p> <p>3. Zählen Sie einige Eigenschaften aller Säuren auf.</p> <p>4. Warum streut man auf selbstgekochte Marmelade Zitronensäurekristalle?</p> <p>5. Was sind Indikatoren?</p>	<p>Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten.</p> <p>Интернет-ресурсы</p>
<p>Тема 12. Обобщающее повторение.</p>	<p>* Lern-Spiel: „Deutsch in der Fachpraxis“.</p> <p>Подготовка к аудированию.</p>	<p>Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt.</p> <p>Lehrbuch: Смирнова Н.М., Зубовская Н.К. Немецкий язык для студентов-биологов.</p> <p>Интернет-ресурсы</p>

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, сделать 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). Вслушайтесь 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 осознается 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:

- Прочитать текст целиком, не пользуясь словарем (просмотровое чтение).
- Поработать с каждым предложением, выписывая слова из словаря и подбирая необходимые значения (анализирующее чтение).
- Прочитать 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.

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-4	Глоссарий Диалог Монологическое высказывание Письменный перевод
Тема 2. Stoffe im Alltag.	УК-4	Монологическое высказывание Просмотровое (ознакомительное) чтение на понимание основного содержания текста
Тема 3. Aus der Geschichte der Biologie.	УК-4	Мини – диалоги Диалоги Обучающий письменный тест
Тема 4. Das Teilchenmodel.	УК-4	Монологическое высказывание Изучающее чтение Аннотация текста по теме Письменный перевод
Тема 5. Aggregatzustände.	УК-4	Мини-диалоги Письменный перевод Аннотации
Тема 6. Anwendungsbereiche der Biologie.	УК-4	Проект
Тема 7. Обобщающее повторение.	УК-4, УК-5	Тестирование
Тема 8. Besondere Fortschritte	УК-4, УК-5	Диалог

der Biologie.		Ролевая игра
Тема 9. Das Periodensystem.	УК-4	Работа в группах, дискуссия
Тема 10. Arbeitsmethoden der Biologie.	УК-4, УК-5	Аннотации Реферат Выступление с презентацией
Тема 11. Säuren im Alltag.	УК-4	Изучающее чтение Аннотация текста по теме Письменный перевод
Тема 12. Обобщающее повторение.	УК-4, УК-5	Письменная работа, устный опрос

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.

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 Fetten Dame in den Turm der Gryffindors eingelassen.
Pfefferkekse, Pfefferkoblode, 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 ausgesprochen aktivisches 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 студентов

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) интердисциплинарный

характер исследований; 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.

Text 3. 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 entstandenen 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:

a. 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.

b. 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

a. Teilen sie die Stoffe in sinnvolle Gruppen ein und benennen Sie die Stoffgruppen. Beispiel: Metalle.

b. Suchen Sie noch weitere Stoffe, die zu den Gruppen gehören.

c. Suchen Sie drei Stoffe heraus und schreiben Sie auf, welche Körper man daraus herstellen kann.

d. Was versteht man im Alltag unter einem Stoff, was in der Fachsprache?

7. Ein Stoff – verschiedene Formen.

a. Schauen Sie sich zu Hause um, welche Gegenstände zum Teil oder ganz aus Glas bestehen. Erstellen Sie die Liste.

b. Woran kann man erkennen, dass ein Gegenstand aus Glas und nicht aus Kunststoff ist?

c. Wo wird Glas noch verwendet? Informieren Sie sich z.B. in einem Lexikon.

d. 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 4. 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-Silicium-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 5. 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. Was sind Indikatoren?

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?	<ol style="list-style-type: none"> 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?

	<p>6. Was wird in der Biologie in größeren Zusammenhängen untersucht?</p> <p>7. Was gehört zu den auf Allgemeinheit ausgerichteten Teilgebieten der Biologie?</p>
Tema 2. Stoffe im Alltag.	<p>1. Teilen sie die Stoffe in sinnvolle Gruppen ein und benennen Sie die Stoffgruppen. Beispiel: Metalle.</p> <p>2. Suchen Sie noch weitere Stoffe, die zu den Gruppen gehören.</p> <p>3. Suchen Sie drei Stoffe heraus und schreiben Sie auf, welche Körper man daraus herstellen kann.</p> <p>4. Was versteht man im Alltag unter einem Stoff, was in der Fachsprache?</p> <p>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?</p> <p>6. Wo wird Glas noch verwendet? Informieren Sie sich z.B. in einem Lexikon.</p> <p>7. Welche Berufe haben mit dem Stoff Glas zu tun?</p>
Tema 3. Aus der Geschichte der Biologie.	<p>1. Worauf beruhte die Biologie von der Antike bis ins Mittelalter?</p> <p>2. Was begann man mit Beginn der Wissenschaftlichen Revolution zu beschreiben?</p> <p>3. Welche neuen Erfindungen gab es im 16. -17. Jahrhundert?</p> <p>4. Welche Rolle spielte die Chemie für die Biologie?</p> <p>5. Wofür wurden im 19. Jahrhundert zwei große neue Grundsteine gelegt?</p> <p>6. Wer prägte „Biologie“ in einem umfassenden Sinn?</p> <p>7. Welche Teilgebiete der Biologie kamen im 20. Jahrhundert zur Entfaltung?</p> <p>8. Was begann sich als Zweig der Theoretischen Biologie im 20. Jahrhundert zu etablieren?</p> <p>9. Welche neuen angewandten Disziplinen entwickeln sich aus der Biologie?</p> <p>10. Wie ist der Anteil der Frauen in der Biologie?</p>
Tema 4. Das Teilchenmodell.	<p>1. Warum wird Tee durch Würfelzucker nach einiger Zeit auch ohne Umrühren süß?</p> <p>2. Welche Rolle spielt es dabei, ob der Tee kalt oder heiß ist?</p> <p>3. Warum lässt sich die BROWNSche Bewegung nur an sehr kleinen Teilchen wie Staubkörnchen oder Pflanzensporen beobachten?</p> <p>4. Wie ändert sich die Teilchenbewegung, wenn ein Stoff erwärmt wird?</p>
Tema 5. Aggregatzustände.	<p>1. Was geschieht mit den Teilchen, wenn man einem Stoff Wärmeenergie zuführt?</p> <p>2. Was geschieht mit den Teilchen, wenn man einem Stoff Wärmeenergie entzieht?</p> <p>3. Was geschieht mit dem Stoff, wenn man ihm Wärmeenergie zu- oder abführt?</p> <p>4. Kann die Temperatur eines Stoffes beliebig niedrige Werte annehmen?</p> <p>Falls ja, was ist die niedrigste je gemessene Temperatur im Weltraum?</p> <p>Falls nein, wann würde die niedrigste mögliche Temperatur</p>

	<p>vorliegen?</p> <p>5. Was geschieht bei der Änderung eines Aggregatzustandes?</p> <p>6. Ist Temperatur eine Eigenschaft der Teilchen oder Stoffe?</p> <p>7. Ist der Aggregatzustand eine Eigenschaft der Teilchen oder der Stoffe?</p> <p>8. Gibt es Eigenschaften, die sowohl bei Stoffen und Teilchen vorkommen?</p>
Tema 6. Anwendungsbereiche der Biologie.	<p>1. Was für eine Disziplin ist die Biologie?</p> <p>2. Was wird durch biologische Forschung gewonnen?</p> <p>3. Haben die Fachgebiete der Biologie ihre eigenen Anwendungsfelder?</p> <p>4. Was können Sie über das Lab zur Herstellung der Käse sagen?</p> <p>5. Woraus werden auf dem Gebiet der Pharmazie Medikamente gewonnen?</p> <p>6. Welche Bedeutung hat die Biologie für die Landwirtschaft?</p> <p>7. Wofür sorgt die Biologie in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie?</p> <p>8. Welche angrenzenden Fachgebiete der Biologie mit ihren Anwendungsfeldern sind Ihnen bekannt?</p>
Tema 7. Besondere Fortschritte der Biologie.	<p>1. Wann erscheint die erste Theorie zur Entstehung des Lebens?</p> <p>2. Was hat Carl von Linné 1758 in seinem Werk Systema Naturae begründet?</p> <p>3. Wer hat als erster die Zellen in Korkgewebe beschrieben?</p> <p>4. Wie wurde die Evolutionstheorie begründet?</p> <p>5. Wessen Entdeckung bildet heute die Grundlage gentechnologischer Verfahren?</p> <p>6. Wie hat Georg Mendel die Genetik begründet?</p> <p>7. Was haben die Wissenschaftler im Jahre 1944 über die DNA erfahren?</p> <p>8. Welche Entdeckung machte Wendell Meredith Stanley 1935?</p>
Tema 8. Das Periodensystem.	<p>1. Nach welchen Gesichtspunkten sind die Elemente im PSE geordnet?</p> <p>2. Das PSE ist in 8 Hauptgruppen eingeteilt. Was haben die Elemente in jeder Gruppe gemeinsam?</p> <p>3. Beschreiben Sie die Stellung des Elements Kalium im PSE. Leiten Sie daraus Angaben über den Aufbau des Kaliumatoms ab.</p> <p>4. Die Edelgase stehen in der Hauptgruppe VIII des PSE. Erklären Sie mit Hilfe ihres Atombaus, warum sie so reaktionsträge sind.</p> <p>5. Geben Sie an, welches Element im PSE in der Hauptgruppe II in der Periode 3. steht.</p> <p>6. Die Edelgase stehen in der Hauptgruppe VIII des PSE. Erklären Sie mit Hilfe ihres Atombaus, warum sie so reaktionsträge sind.</p> <p>7. Benachbarte Hauptgruppenelemente unterscheiden sich deutlicher als benachbarte Nebengruppenelemente. Erklären Sie diese Aussage.</p> <p>8. Woran kann es liegen, dass die Elemente einer Gruppe zwar ähnliche, aber nicht gleiche Eigenschaften haben?</p> <p>9. Nennen Sie die Elemente der VI. Hauptgruppe und beschreiben Sie den Atombau der beiden ersten Elemente.</p> <p>10. Hat das Element Germanium Ihrer Meinung nach metallische oder nichtmetallische Eigenschaften? Begründen Sie deine Antwort.</p>
Tema 9. Arbeitsmethoden der	<p>1. Welche Methoden nutzt die Biologie?</p>

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)
УК – 4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.					
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Дан полный, развернутый ответ на поставленную языковую задачу; студент демонстрирует всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала; в ответе отслеживается четкая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен (научным) грамотным языком; практическое задание выполнено полностью и без ошибок; на все дополнительные вопросы студент дал четкие, аргументированные ответы; студент умеет объяснять закономерности и иллюстрировать их примерами из практики; усвоил взаимосвязь лексико-грамматических понятий и их значение для приобретаемой	отлично	зачтено	86-100

		профессии; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.			
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> Дан полный, развернутый ответ по предложенной теме; ответ структурирован, выстроен в логической последовательности; изложен (научным) грамотным языком; студент умеет объяснять закономерности и применять их; показывает систематический характер знаний, способен к их самостоятельному пополнению и обновлению при дальнейшем; были допущены лексико-грамматические, стилистические неточности; практическое задание выполнено полностью, но имеются недочеты или одна несущественная ошибка; на дополнительные вопросы были даны неполные или недостаточно аргументированные ответы.	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Дан неполный ответ по предложенной теме; логика и последовательность изложения имеют некоторые нарушения; допущены ошибки в изложении грамматического материала и употреблении лексических единиц; практическое задание выполнено не полностью, или с ошибками; на дополнительные вопросы даны неточные или не полные ответы.	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
УК – 5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия					
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Самостоятельно определяет основные отличия представлений культур друг о друге. Перечисляет общие моральные и культурные нормы, используя междисциплинарные связи.	отлично	зачтено	86-100

		<p>Рассказывает об условиях эффективности коммуникации, сущности и специфических особенностях своей и чужих культур, дает развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Анализирует особенности разных культур, настраиваясь на совместные действия, приводя примеры и используя междисциплинарные связи.</p> <p>Верно выбирает необходимые методы и средства для эффективной коммуникации</p>			
Базовый	<p>Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы</p>	<p><i>Включает нижестоящий уровень.</i></p> <p>Определяет основные отличия представлений культур друг о друге. Перечисляет общие моральные и культурные нормы с минимальной помощью (наводящими вопросами).</p> <p>Рассказывает об условиях эффективности коммуникации, сущности и специфических особенностях своей и чужих культур с минимальной помощью (наводящими вопросами).</p> <p>Анализирует особенности разных культур, настраиваясь на совместные действия, приводя примеры, но допуская отдельные неточности.</p> <p>Допускает одну ошибку при выборе необходимых методов и средств.</p>	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	<p>Репродуктивная деятельность</p>	<p>Определяет основные отличия представлений культур друг о друге. Перечисляет общие моральные и культурные нормы с помощью преподавателя.</p> <p>Рассказывает об условиях эффективности коммуникации, сущности и специфических особенностях своей и чужих культур с помощью преподавателя.</p> <p>Анализирует особенности близких культур, настраиваясь на совместные действия, схематично и допуская ошибки.</p> <p>Допускает несколько ошибок при выборе необходимых методов и средств.</p>	удовлетворительно		55-70
Недостаточ	<p>Отсутствие признаков удовлетворительного уровня</p>		неудовле	не	Менее 55

ный		творитель ьно	зачтено	
-----	--	------------------	---------	--

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

Основная литература:

1. Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Е. А. Пригодич. – Минск : БГУ, 2018.- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549073>
2. Ситникова, И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Уровень B2-C1 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. О. Ситникова, М. Н. Гузь. — 1-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 234 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/553464>
3. 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, 2019.- 213 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1229377>

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
- 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/>)
- GermanyGrammatics. Справочник по грамматике немецкого языка с большим количеством примеров. Изложены основные сведения по фонетике немецкого языка -http://www.anriintern.com/lesdeu/main_deu.htm
- InterDeutsch - в помощь изучающим немецкий язык. Небольшой сайт для изучающих немецкий язык: история немецкого языка, грамматика, лингвистика, история Германии и т.д. - http://akademie.narod.ru/perfekt_de/
- В помощь изучающим немецкий язык. Типичные ошибки при изучении немецкого языка. Употребление в немецком языке предлогов и словосочетаний, которые не поддаются буквальному переводу или значение которых искажается при буквальном переводе. Немецкие и русские пословицы, скороговорки, стихи - <http://katrusja.narod.ru/deutsch.htm>
- Грамматические правила и упражнения - <http://www.deutschesprache.ru/Grammatik/>
- Каталог образовательных Интернет-ресурсов <http://www.edu.ru>
- 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:

- 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 MicrosoftTeams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOfficeStandart 2010, антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity.

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

Профиль: «Биология»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: профессор НОЦ «Геоэкология и морское природопользования», дфмн, Гриценко Владимир Алексеевич.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Дискретная математика».
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: «Дискретная математика».

Цель дисциплины: ознакомление студентов с основными понятиями, методами и языком дискретной математики, обучение осмысленному оперированию математическими формулами с использованием определенного набора методов решения задач, формирование навыков решения задач дискретной математики, умений применять математические методы в решении прикладных 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
<i>ОПК-6</i> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1. Знает общие принципы разработки и создания компьютерных программ, элементы модульного и объектно-ориентированного программирования, абстракции основных структур данных ОПК-6.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы на конкретном языке программирования ОПК-6.3. Владеет навыками программирования на языке высокого уровня (Python)	Знать: Основных законов дискретной математики Уметь: использовать основные законы дисциплины в профессиональной деятельности, применять математические методы при решении профессиональных задач Владеть: методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов
<i>ОПК-7</i> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности ОПК-7.2. Владеет основными навыками компьютерной грамотности	Знать: Основных законов дискретной математики Уметь: использовать основные законы дисциплины в профессиональной деятельности, применять математические методы при решении профессиональных задач Владеть: методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» 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, 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	«Метод математической индукции (ММИ)»	Стандартный ММИ. Возвратный ММИ. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство Коши.
2	«Высказывания. Логические операции»	Понятие высказывания. Основные логические операции. Определение высказывания. Таблицы истинности.
3	«Основные тождества логики высказываний»	Равносильные (равные) высказывания. Основные логические тождества (законы).
4	«Приложения алгебры высказываний»	Формализация и упрощение параллельно-последовательных переключательных схем. Упрощение произвольных переключательных схем.
5	«Полиномы Жегалкина».	Сложение по модулю 2. Определение многочлена Жегалкина. Теорема о полиноме Жегалкина.

6	«Дискретный анализ».	<p>Переключательные (булевы) функции (ПФ). Способы задания ПФ. Специальные разложения ПФ. Частные ПФ. Минимизация ПФ и неполностью определенных ПФ. Булевы функции, сохраняющие константы. Замкнутые и полные классы булевых функций. Двойственные и самодвойственные булевы функции.</p> <p>Монотонные булевы функции. Линейные булевы функции. Теорема о функциональной полноте. Шефферовы функции. Примеры функционально полных базисов.</p>
7	«Введение в теорию множеств».	<p>Понятие множества. Основные определения, терминология. Основные теоретико-множественные операции. Круги Эйлера (диаграммы Венна). Основные теоретико-множественные тождества. Булеан (степень) множества. Декартовы произведения. Декартова степень.</p>
8	«Функции и отображения».	<p>Функциональные отношения. Области определения и значений. Образы и прообразы элементов и множеств. Суперпозиция отображений. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Сужение отображения. Обратные отображения. Согласованные отображения. Операции.</p>
9	«Элементы комбинаторики».	<p>Основные принципы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Свойства сочетаний. Перестановки с повторениями, размещения с повторениями, сочетания с повторениями. Бином Ньютона, следствия. Формула включений и исключений. Беспорядки.</p>
10	«Элементы теории алгоритмов».	<p>Вычислимые функции и алгоритмы. Понятия примитивно-рекурсивной и частично-рекурсивной функций. Машина Тьюринга. Нормальный алгоритм Маркова. Алгоритмы Колмогорова, Ляпунова. Алгоритмически неразрешимые проблемы.</p>

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. «Метод математической индукции (ММИ)»
2. «Высказывания. Логические операции»
3. «Основные тождества логики высказываний»
4. «Приложения алгебры высказываний»
5. «Полиномы Жегалкина»
6. «Дискретный анализ»
7. «Введение в теорию множеств»
8. «Функции и отображения»
9. «Элементы комбинаторики»
10. «Элементы теории алгоритмов»

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. «Метод математической индукции (ММИ)».

Тема 2 «Высказывания. Логические операции».

Тема 3 «Основные тождества логики высказываний».

Тема 4 «Приложения алгебры высказываний»

Тема 5 «Полиномы Жегалкина»

Тема 6 «Дискретный анализ»

Тема 7 «Введение в теорию множеств»

Тема 8 «Функции и отображения»

Тема 9 «Элементы комбинаторики»

Тема 10 «Элементы теории алгоритмов»

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Метод математической индукции. Доказательство равенств, неравенств, делимости и других свойств методом математической индукции.

2. Комбинаторика. Решение комбинаторных задач на использование формул и свойств числа сочетаний, размещений, перестановок, а также формулы включений и исключений.

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
«Метод математической индукции (ММИ)»	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<i>Опрос</i>
«Высказывания. Логические операции»	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<i>Опрос</i>
«Основные тождества логики высказываний»	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
«Приложения алгебры высказываний»	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<i>Опрос</i>
«Полиномы Жегалкина»	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
«Дискретный анализ»	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
«Введение в теорию множеств»	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<i>Опрос</i>
«Функции и отображения»	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
«Элементы комбинаторики»	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<i>Опрос, контрольная работа</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
«Элементы теории алгоритмов»	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<i>Опрос, контрольная работа</i>

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

1. В чем суть метода математической индукции?
2. Сформулируйте понятие высказывания. Приведите примеры высказываний и предложений, таковыми не являющимися.
3. Дайте определения основных логических операций.
4. Какова зависимость количества строк таблицы истинности булевой функции от числа логических переменных?
5. Дайте определение полинома Жегалкина.
6. Опишите известные Вам способы приведения высказывания к полиному Жегалкина.
7. Дайте характеристику основных классов булевых функций.
8. Что называется замыканием множества булевых функций?
9. Перечислите свойства замыкания.
10. Дайте понятие множества.
11. Дайте определения основных операций над множествами.
12. Дайте определение n -местного предиката.
13. Перечислите основные свойства комбинаторики.
14. По какой формуле вычисляется число сочетаний с повторениями и без повторений?
15. Какова формула для подсчета числа размещений с повторениями и без повторений?
16. Опишите алгоритм Краскала?
17. Сформулируйте теорему Эйлера.
18. Как строится хроматический полином?
19. Как устроена Машина Тьюринга?
20. Как определяется любой нормальный алгоритм?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. В чем суть метода математической индукции?
2. Сформулируйте понятие высказывания. Приведите примеры высказываний и предложений, таковыми не являющимися.
3. Дайте определения основных логических операций.
4. Какова зависимость количества строк таблицы истинности булевой функции от числа логических переменных?
5. Дайте определение полинома Жегалкина.
6. Опишите известные Вам способы приведения высказывания к полиному Жегалкина.
7. Дайте характеристику основных классов булевых функций.
8. Что называется замыканием множества булевых функций?
9. Перечислите свойства замыкания.
10. Дайте понятие множества.

11. Дайте определения основных операций над множествами.
12. Дайте определение n-местного предиката.
13. Перечислите основные свойства комбинаторики.
14. По какой формуле вычисляется число сочетаний с повторениями и без повторений?
15. Какова формула для подсчета числа размещений с повторениями и без повторений?
16. Опишите алгоритм Краскала?
17. Сформулируйте теорему Эйлера.
18. Как строится хроматический полином?
19. Как устроена Машина Тьюринга?
20. Как определяется любой нормальный алгоритм?

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 удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

Математика и информатика. Практикум : учебное пособие / Е. Н. Гусева, И. Ю. Ефимова, Т. В. Ильина [и др.]. - 5-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2021. - 399 с. - ISBN 978-5-9765-1193-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843159> (дата обращения: 26.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Королев, В. Т. Математика и информатика: MATHCAD 15 : учебно- методические материалы для выполнения практической занятий и самостоятельной работы студентами специалитета / В. Т. Королев ; под ред. Д. А. Ловцова. - Москва : РГУП, 2016. - 50 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1192183> (дата обращения: 26.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Гаврилов, Г. П.

Задачи и упражнения по дискретной математике : учебное пособие / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - , 3-е изд., перераб. - М. : Физматлит, 2004. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с.412-413(37 назв.). - ISBN 5-9221-0477-2 : 235.00 р. - Текст : непосредственный.

Просветов, Г. И.

Дискретная математика. Задачи и решения : учеб. пособие / Г. И. Просветов. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. - 222 с. - Библиогр.: с. 221-222. - ISBN 978-5-94774-829-1 : 186.00 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
- 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Зоология беспозвоночных»

Шифр: 06.05.01.

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Кудикина Наталья Петровна, к.б.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «Зоология беспозвоночных».

Цель 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 проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных);	ОПК-1.1. Умеет проводить наблюдения, описывать и определять биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные) ОПК-1.2. Умеет идентифицировать биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные)	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 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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Зоология беспозвоночных» представляет собой дисциплину Б1.О.09.04 модуля Б1.О.09. «Живые системы» обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

Дисциплина изучается на _1_ курсе во _2_ семестре

**4. Виды учебной работы по дисциплине.
Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

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

Раздел/Тема	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа							
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СР)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Раздел 1. Тема 1. История зоологии. Основные систематические категории в классификации животных. Общая характеристика одноклеточных.		2		2					4
Раздел 1. Тема 2. Современная структура домена Eucariota. Систематика простейших. Простейшие, общие признаки их организации. Разнообразие.		2	2	2					4
Раздел 2. Тема 3. Происхождение многоклеточных, трихоплакс. Пластинчатые. Тип Губки.		2	2	2					4
Раздел 3. Тема 4. Тип Кишечнополостные. Тип Гребневики.		2		2					4
Раздел 4. Тема 5. Тип Плоские черви.		2		2					6

Раздел 4. Тема 6. Тип Круглые черви. Тип Немертины.		2		2				6
Раздел 4. Тема 7. Тип Кольчатые черви		2	2	2				6
Раздел 5. Тема 8. Тип Моллюски		2	2	2				6
Раздел 6. Тема 9. Тип Членистоногие. Подтип Жабродышащие.		2		2				6
Раздел 6. Тема 10. Тип Членистоногие. Подтип Хелицеровые		2		2				6
Раздел 6. Тема 11. Тип Членистоногие. Подтип Трахейнодышащие		2	2	2				5
Раздел 7. Тема 12. Тип Иглокожие. Тип Щупальцевые		2	2	2				5
Итого по дисциплине	144 часов/4 ЗЕ	24	12	24	-	8	0	62
Промежуточная аттестация	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
	1.История зоологии беспозвоночных. Одноклеточные животные.	Зоология и исторический очерк ее развития. Принципы систематики животных. Понятие о Protozoa, как одноклеточных организмах животного

		<p>типа организации, экологические предпосылки и причины их возникновения. Характеристика особенностей организации основных таксономических групп.</p>
	<p>2. Происхождение многоклеточности. Пластинчатые животные.</p>	<p>Основные блоки гипотез происхождения многоклеточности: Тип Пластинчатые. Уровень организации фагоцителлы. Движение, питание, размножение. Тип Губки. Клеточный уровень организации. Особенности размножения, развития. Экология</p>
	<p>3. Тип Кишечнополостные. Тип Гребневки</p>	<p>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.</p>
	<p>4. Группа Черви</p>	<p>Тип Плоские черви Тип Круглые черви Тип Кольчатые черви. Таксономическая характеристика. Особенности морфологии, анатомии, физиологии, размножения, развития. Биологическое разнообразие. Экология. Филогения.</p>
	<p>5. Тип Моллюски</p>	<p>Таксономическая характеристика. Особенности морфологии, анатомии, физиологии, размножения, развития. Биологическое разнообразие. Экология. Филогения.</p>
	<p>6. Тип Членистоногие</p>	<p>Подтип Жабродышащие Подтип Хелицеровые. Подтип Трахейнодышащие Таксономическая характеристика. Особенности морфологии, анатомии, физиологии, размножения, развития. Биологическое разнообразие. Экология. Филогения.</p>

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 грегариин, 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 гастреи (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 двуслойности. 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-мышечный 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 (моногоеи) 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 хелицерных 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 Жабернодышащие, подкласс Цефалокариды, подкласс Максиллоподы, 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-сенососцы. Значение хелицеровых. Экологическое распространение хелицеровых.

Тема 11. Тип Членистоногие. Подтип Трахейнодышщие.

Общая характеристика подтипа Трахейнодышщие. Приспособления трахейных к жизни на суше. Особенности строения представителей подтипа трахейнодышщие, 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 Иглокожие. Тип Щупальцевые.

Тип Иглокожие. Понятие о вторичноротых, судьба бластопора, энтероцельный способ закладки вторичной полости, радиальное недетерминированное дробление. Экологическая обусловленность симметрии иглокожих и ее изменений. Особенности эмбриогенеза иглокожих 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 гребневиков. 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 бесбеспозвоночных

№ 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	3. Тип Кишечнополостные.	Морфо-анатомические особенности полипоидной и медузоидной стадий. Биологическое разнообразие кишечнополостных. Строение скелета строение коралловых полипов.
4	4. Группа Черви	Морфо – анатомические особенности строения Плоских, Круглых и Кольчатых червей. Биологическое разнообразие разных таксономических групп.
5	5. Тип Моллюски	Морфо – анатомические особенности строения Двустворчатых, Брюхоногих и головоногих моллюсков. Биологическое разнообразие разных таксономических групп.
6	6. Тип Членистоногие	Особенности строения основных таксономических групп: ракообразные, хелицеровые,

		многоножки, насекомые.
7	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 (детали, 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.

4. Рекомендации к практическим занятиям.

На семинарских/практических занятиях 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.

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 контролируемой 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. Пластинчатые животные. Губки.	ОПК-.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК 2.1 ОПК-2.2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
3. Тип Кишечнополостные.	ОПК-.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК 2.1 ОПК-2.2	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	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	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
6.Тип Членистоногие	ОПК-.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК 2.1 ОПК-2.2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
7.Тип Иглокожие.	ОПК-.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК 2.1 ОПК-2.2	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

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, Amoebas

9. Амёбодная 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 Раздел «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 Хелицероые. 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. Иксовые 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 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	<i>Включает нижестоящий 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

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 задолженностей 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 и Teams, 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

51 - 65 %	3(удовлетворительно)
66 -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.

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

Основная литература

1. Кустов С.Ю, Зоология беспозвоночных (электронный ресурс)- учеб. Пособие для вузов. - Москва : Юрайт, 2019 — 1 on-line 271 с. - Режим доступа : Библиотека. БФУ им. И. Канта

Дополнительная литература

1. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. / 8-е издание, М.; Альянс, 2009. - 606 с.
2. (библиотека БФУ им. И. Канта всего 42: УБ (40), ч.з.N1(1), НА (1).
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).
4. Буруковский Р.Н. Зоология беспозвоночных. / К.: Изд.КГТУ. Часть 1-1999.- 164 с.
5. (библиотека БФУ им. И. Канта – 55: УБ (53), ч.з.N1(1), НА (1).
6. Буруковский Р.Н. Зоология беспозвоночных. Происхождение многоклеточности. царство Prometazoa. Подцарство Eumetazoa, надтип Coelentarata/ К.: Изд.КГТУ. Часть2 – 2000 - 335 с. - (библиотека 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
- 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Зоология позвоночных»

шифр 06.05.01

Специальность подготовки: БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА
квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Астафьева Тамара Валерьевна, к. б. н., доцент ИЖС.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «Зоология позвоночных»

Целью освоения дисциплины «Зоология позвоночных» является 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 студентов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы «06.05.01-Биоинженерия и биоинформатика».

В результате изучения дисциплины студент должен достичь следующих результатов:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-1: Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных);</i>	ОПК-1.1. Умеет проводить наблюдения, описывать и определять биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные)	<p>Знать: особенности морфологии, физиологии и воспроизведения хордовых животных.</p> <p>- географическое распространение, филогенетическое происхождение, классификацию и экологию представителей основных таксонов позвоночных животных.</p> <p>- роль в природе и жизни человека.</p> <p>Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию о представителях хордовых животных.</p> <p>Владеть: навыками и методами анатомических, морфологических и таксономических исследований животных (фиксация, препарирование, зарисовка).</p>
	ОПК-1.2. Умеет идентифицировать биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные)	
<i>ОПК-2: Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов</i>	ОПК-2.1. Знает теоретические основы, основные понятия, законы и модели фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знать: особенности строения и функционирования основных систем органов позвоночных животных, основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития.

<i>математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);</i>	ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	<p>Уметь: использовать полученные знания в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: основами теории и практики зоологии.</p>
---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Зоология позвоночных» является курсом из модуля «Живые системы» из обязательной части Б.1, одной из составляющих основной образовательной программы направления 06.05.01 – биология, профиля «Биоинженерия и биоинформатика».

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/ 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 «Зоология позвоночных» составляет 4 зачетные единицы и 144 академических часа.

<i>Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу для очной формы обучения</i>	
Лекции	24
Лабораторные	24
Практические	12
Контроль самостоятельной работы	4
Всего аудиторных занятий, час.	64
Самостоятельная работа студента	62
Подготовка к экзамену	18
Всего часов по дисциплине	144
Количество зачетных единиц	4

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.

5.1. Тематический план (для очной формы обучения)

(2 курс 2 семестр)

Темы	Количество часов				сам. работа
	аудиторные занятия			сам. работа	
	всего аудиторных	в том числе			
лекции		практич. занятия	лаб. занятия		
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.	2	2	-	-	4
Тема № 2. Подтип бесчерепные. Морфология. Образ жизни.	6	2	2	2	4
Тема № 3. Подтип оболочники. Географическое распределение. Значение в биосфере.	2	2	-	-	6
Тема № 4. Общая характеристика подтипа позвоночные. Методы прижизненного наблюдения, описания, коллекционирования животных	2	2	-	-	6
Тема № 5. Раздел бесчелюстные, класс круглоротые.	6	2	2	2	6
Тема № 6. Раздел челюстноротые, надкласс рыбы, класс хрящевые рыбы. Морфология. Географическое распространение. Значение в биосфере и в жизни человека.	8	2	2	4	6
Тема № 7. Класс костные рыбы. Морфология. Географическое распространение. Значение в биосфере и в жизни человека.	8	4	-	4	6
Тема № 8. Надкласс четвероногие, класс амфибии.	6	2	-	4	6
Тема № 9. Класс пресмыкающиеся. Морфология. Образ жизни. Географическое распределение. Значение в биосфере.	8	2	2	4	6

Тема № 10. Класс птицы. Морфология. Образ жизни. Значение в биосфере и в жизни человека.	6	2	2	2	6
Тема 11. Класс млекопитающие. Морфология. Основы физиологии. Методы прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований, коллекционирования животных.	6	2	2	2	6
КСР	4	-	-	-	-
Подготовка к экзамену	-	-	-	-	18
Всего во 2 семестре	64	24	12	24	80
Итого по дисциплине	144 часа				
	4				
	ЗЕ*				

5.2. Содержание дисциплины

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.

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

Тема № 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.

Тема № 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.

Тема № 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.

Тема № 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.

Тема № 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.

Тема № 7. Класс костные рыбы. Морфология. Географическое распространение. Значение в биосфере и в 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.

Тема № 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.

Тема № 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.

Тема № 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.

Тема № 11. Класс млекопитающие. Морфология. Основы физиологии. Методы прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований, коллекционирования животных.

Общая характеристика класса. Особенности строения, связанные с происхождением от 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.

5.3. Тематика практических занятий

	Темы практических занятий	Количество часов
1	Происхождение хордовых животных. Происхождение и эволюция круглоротых	2
2	Рыбы, происхождение и эволюция	2
3	Класс амфибии, эволюция и происхождение	2
4	Класс пресмыкающиеся, эволюция и происхождение	2
5	Класс птицы, эволюция и происхождение	2
6	Класс млекопитающие, эволюция и происхождение	2
	Итого	12

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.

5.4. Тематика лабораторных работ

	Темы лабораторных занятий	Количество часов
1	Подтип бесчерепные. Морфология. Образ жизни.	2
2	Раздел бесчелюстные, класс круглоротые	2
3	Раздел челюстноротые, надкласс рыбы, класс хрящевые рыбы. Морфология и анатомия.	4
4	Класс костные рыбы. Морфология и анатомия. Систематика.	4
5	Надкласс четвероногие, класс амфибии. Морфология и анатомия	4
6	Класс пресмыкающиеся. Морфология.	4
7	Класс птицы. Морфология. Основные адаптации к полёту.	2
8	Класс млекопитающие. Морфология. Основы физиологии.	2
	Итого	24

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.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

Дисциплина «Зоология позвоночных» предусматривает 62 часа самостоятельной работы студентов. Самостоятельные работы являются одной из форм текущего контроля знаний студентов. Проводятся в рамках лабораторных занятий в виде письменного и

устного опросов студентов по определенным темам. Неудовлетворительная оценка, полученная по самостоятельной работе, является основанием для недопуска студента к итоговой аттестации по дисциплине.

Тематика самостоятельных работ.

Темы самостоятельных занятий		Количество часов
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.	4
2	Подтип бесчерепные. Морфология. Образ жизни.	4
3	Подтип оболочники. Географическое распределение. Значение в биосфере.	6
4	Общая характеристика подтипа позвоночные.	6
5	Раздел бесчелюстные, класс круглоротые, многообразие, происхождение.	6
6	Раздел челюстноротые, надкласс рыбы, класс хрящевые рыбы. многообразие, происхождение.	6
7	Класс костные. Морфология. Географическое распространение, многообразие, происхождение.	6
8	Надкласс четвероногие, класс амфибии, многообразие, происхождение	6
9	Класс пресмыкающиеся, многообразие, происхождение.	6
10	Класс птицы. Морфология, многообразие, происхождение.	6
11	Класс млекопитающие, многообразие, происхождение.	6
	Итого	62

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Зоология позвоночных»:

- Материалы лекций
- Материалы практических и лабораторных занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы «Интернета»
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств

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 занятия.

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.

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 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.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций	
		текущий контроль по дисциплине	Способ контроля
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	- тестирование - устный, письменный опросы	устно письменно
Тема № 2. Подтип бесчерепные. Морфология. Образ жизни.	ОПК-1 ОПК-2	- тестирование - устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради	устно письменно

Тема № 3. Подтип оболочники. Географическое распределение. Значение в биосфере.	ОПК-1 ОПК-2	- тестирование - устный, письменный опросы	устно письменно
Тема № 4. Общая характеристика подтипа позвоночные. Методы прижизненного наблюдения, описания, коллекционирования животных	ОПК-1 ОПК-2	- тестирование - устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради	устно письменно
Тема № 5. Раздел бесчелюстные, класс круглоротые	ОПК-1 ОПК-2	- тестирование - устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради	устно письменно
Тема № 6. Раздел челюстноротые, надкласс рыбы, класс хрящевые рыбы. Морфология. Географическое распространение. Значение в биосфере и в жизни человека.	ОПК-1 ОПК-2	- тестирование - устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради	устно письменно
Тема № 7. Класс костные рыбы. Морфология. Географическое распространение. Значение в биосфере и в жизни человека.	ОПК-1 ОПК-2	- тестирование - устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради	устно письменно
Тема № 8. Надкласс четвероногие, класс амфибии	ОПК-1 ОПК-2	- тестирование - устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради	устно письменно
Тема № 9. Класс пресмыкающиеся. Морфология. Образ жизни. Географическое	ОПК-1 ОПК-2	- тестирование - устный, письменный опросы	устно письменно

распределение. Значение в биосфере.		- проверка рабочей тетради	
Тема № 10. Класс птицы. Морфология. Образ жизни. Значение в биосфере и в жизни человека.	ОПК-1 ОПК-2	- тестирование - устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради	устно письменно
Тема 11. Класс млекопитающие. Морфология. Основы физиологии. Методы прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований, коллекционирования животных.	ОПК-1 ОПК-2	- тестирование - устный, письменный опросы - проверка рабочей тетради	устно письменно
Итоговый контроль по дисциплине	ОПК-1 ОПК-2	Итоговое тестирование	письменно

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 Тестовые 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.

Примеры

К теме № 1. Общая характеристика типа хордовых.

1. Двусторонняя симметрия тела не характерна для: **А) кишечнорастных;** **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) аппендикулярный; **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 поясничный; **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.

8.2.2 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. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль по дисциплине складывается:

- текущее тестирование (оценка);
- посещение практических занятий, выполнение практического задания (зачтено/незачтено);
- посещения всех лабораторных работ и отчет по ним (оценка);
- оформление рабочей тетради лабораторных работ (зачтено/незачтено);
- выполнение контрольного тестирования (оценка);

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине во 2 семестре является экзамен. Экзамен по дисциплине (модулю) 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.

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.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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)
--------	--------------------------------	---	---	---------------------------	--------------------------------------

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 (достаточно 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. Константинов, В. М. Зоология позвоночных: учеб. для вузов/ В. М. Константинов, С. П. Наумов, С. П. Шаталова. - 6 изд., перераб.. - М.: Академия, 2011. - 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 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/>)

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

Лекционные занятия проводятся в аудиториях специально оборудованных мультимедийными системами.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории позвоночных животных (учебная лаборатория).

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иммунология»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доцент, к.м.н. *Гончаров Андрей Геннадьевич*

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «Иммунология».

Цель 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
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул	Знать: - основные базы данных по иммунологии; Уметь: - выбирать, выделять, отделять объекты и предмет иммунологии в информационной и природной среде; Владеть: - навыками схематического отражения иммунологических процессов, выбора иммунологических методов для исследования иммунных процессов
	ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	
ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ОПК-4.1. Знает основы молекулярной биологии	Знать: - технику безопасности при работе с биологическим материалом Уметь: - обобщать, интерпретировать полученные результаты по заданным или определенным критериям (на примере оценки иммунного статуса); Владеть: - основными методами оценки иммунного статуса
	ОПК-4.2. Владеет методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	
	ОПК-4.3. Умеет проводить анализ результатов и методического опыта исследования для определения практической значимости исследования	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иммунология» представляет собой дисциплину Б1.О.10.06 части блока дисциплин подготовки студентов «Модуля Регуляция в живых системах Б1.О.10».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 1 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

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. 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. Эффекторный 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. 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

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. Гемепэтины 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.

ТЕМА №7 Основные иммунопатологический синдромы

Вопросы для обсуждения: Инфекционный синдром, аллергический синдром . Иммунопролиферативный синдром. Аутоиммунные и аутовоспалительные заболевания

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*

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. Иммунология как учебная дисциплина: ее значение, цели, задачи	ОПК-3 ОПК-4	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 2. Система врожденного иммунитета	ОПК-4	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 3 Миелоидные клетки, рецепторы врожденного иммунитета	ОПК-3	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 4 Воспаление, гуморальные факторы врожденного иммунитета	ОПК-4	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 5. Антигены	ОПК-3	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 6 Система цитокинов	ОПК-4	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 7. Первичные лимфоидные органы и барьерные ткани	ОПК-3	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 8 Адаптивный иммунитет	ОПК-4	Выполнение письменного задания (тестирование)
Тема № 9. Клеточный и гуморальный иммунный ответ	ОПК-3	Подготовка кейса
Тема № 10. Регуляция иммунного ответа	ОПК-4	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. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера</i>	отлично	зачтено	86-100

		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. Хаитов, Р. М. Иммунология: учеб. для вузов/ Р. М. Хаитов ; [науч. ред. А. Л. Ковальчук]. - 3-е изд., перераб. и доп.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 489, [1] с.: цв. ил., рис., табл.. - Предм. указ.: с. 480-489. - ISBN 978-5-9704-3842-8:

Дополнительная литература

1. Хаитов, Р. М. Иммунология: структура и функции иммунной системы: учеб. пособие / Р. М. Хаитов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 277 с.: ил., табл.. - Предм. указ.: с. 271-277. - ISBN 978-5-9704-2644-9
2. Ярилин, А. А. Иммунология: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования и последиплом. образования врачей/ А. А. Ярилин. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 749 с.: ил., табл.. - Предм. указ.: с. 740-749. - ISBN 978-5-9704-1319-7: Имеются экземпляры в отделах: всего 29: МБ(ЧЗ)(1), НА(2), УБ(25), ч.з.Н1(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
- 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/>)

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. Иммуниет. 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=hmym3zSGyiW&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=fvwrel>

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=fvwrel>

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 – 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.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Иммунология» используются: аудитории 231 Института 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 «Сартorius»
8. Система очистки воды
9. Мультимодальный микропланшетный ридер
10. Термошейкер ST-3 «Биосан»
11. Устройство для промывания микропланшет «WellWash 4 МК 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.

**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: Б1.О.03.06

Специальность подготовки: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Ирина Владимировна Островерхая, к.ф.н., доцент Ресурсного Центра (кафедры) иностранных языков

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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, 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», 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: «Иностранный язык (английский)»

Цель дисциплины «Иностранный язык (английский)»: 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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 <i>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i>	УК-4.1 Владеет навыками использования коммуникативных технологий для достижения профессиональных целей УК-4.2. Умеет поддерживать профессиональное и академическое взаимодействие, в том числе на иностранном языке	Знать: - лексику основного словарного фонда; - правила образования и употребления основных грамматических явлений. Уметь: - переводить тексты со словарем; - находить информацию по заданной тематике в различных источниках; - устно и письменно общаться на английском языке в основных коммуникативных ситуациях и в пределах тем, предусмотренных данной программой; - разрабатывать учебные проекты и осуществлять их презентацию в рамках тем, предусмотренных данной программой. Владеть: - лексикой основного словарного фонда; - базовой грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для межличностного и межкультурного взаимодействия; - навыками разработки и презентации учебных проектов в рамках тем, предусмотренных данной программой.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык (английский)» (Б1.О.03.06) представляет собой дисциплину обязательной части Блока 1, Модуля Универсиум (Б1.О.03) 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
Раздел 1. Грамматика.	
Тема 1.1. Настоящие времена активного залога.	Правила образования и употребления Present Simple Active, Present Continuous Active, Present Perfect Active, Present Perfect Continuous.
Тема 1.2. Прошедшие времена активного залога.	Правила образования и употребления Past Simple Active, Past Continuous Active, Past Perfect Active, Past Perfect Continuous. Обороты “used to + V1”, “be / get used to + Ving”.
Тема 1.3. Способы выражения будущего действия.	Употребление Present Simple, Present Continuous, Future Simple, Future Perfect, Future Perfect Continuous, оборота “be going to + V1” для выражения будущих действий.
Раздел 2. Лексика.	
Тема 2.1. О себе.	Личная информация. Интересы. Вкусы и предпочтения. Жизненный опыт. Семья. Друзья. Общение.
Тема 2.2. Университет.	Учебные заведения. Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта: история, структура, деятельность. Академические программы. Профессорско-преподавательский состав.
Тема 2.3. Иммануил Кант.	Иммануил Кант как человек и ученый. Увековечивание памяти И. Канта. Изучение наследия И. Канта.

Тема 2.4. Янтарь.	Янтарь – гордость Калининградской области. Происхождение, добыча, обработка янтаря. Цвет янтаря. Инклюдзы. Химический состав и химическая формула янтаря. Поверья. Массовая культура. Калининградский областной музей янтаря.
Раздел 3. Язык профессии.	
Тема 3.1. Биология как наука.	Термин «биология». Ключевые ученые. Отрасли. Таксономия и систематика.
Тема 3.2. Открытие клетки. Прокариоты и эукариоты.	История открытия клетки. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Строение прокариотической и эукариотической клетки.
Тема 3.3. Растительная клетка. Животная клетка.	Растительная клетка. Животная клетка. Органеллы и их функции.
Тема 3.4. Амеба.	Амеба; строение, питание, жизнедеятельность.
Раздел 4. Проектная деятельность.	
Тема 4.1. Проект 1.	Разработка учебного проекта по выбранной тематике.
Тема 4.2. Проект 2.	
2 семестр	
Раздел 1. Грамматика.	
Тема 1.4. Инфинитив. Форма Ving. Причастие.	Управление глаголов. Влияние управления глагола на его значение.
Тема 1.5. Модальные глаголы.	Формы и значения основных модальных глаголов. Эквиваленты модальных глаголов. Ситуативное и прагматическое употребление модальных глаголов.
Тема 1.6. Пассивный залог.	Образование и употребление 8 грамматико-временных форм пассивного залога.
Раздел 2. Лексика.	
Тема 2.5. Путешествие.	Поездки. Транспорт. Билеты. Проживание и питание. Гостиницы. Хостелы. Услуги. Валюта.
Тема 2.6. Города и страны.	Страны. Столицы. Интересные города и другие населенные пункты. Природные и культурные особенности. Денежные единицы. Флаги. Символы. Политика и экономика. Традиции.
Тема 2.7. Уникальные природные места.	Уникальные природные места: горы, реки, моря, океаны, озера, водопады, пустыни, леса. Национальные парки и заповедники.
Тема 2.8. Зоопарк.	Зоопарки. Международные организации зоопарков. Калининградский зоопарк: история, коллекция, деятельность.
Раздел 3. Язык профессии.	
Тема 3.5. Царство растений.	Царство растений. Фотосинтез. Питание и дыхание растений. Тропизм. Двудольные растения. Строение цветка. Растительные символы стран.
Тема 3.6. Царство животных.	Царство животных. Беспозвоночные. Позвоночные.
Тема 3.7. Полевая летняя практика.	Полевая летняя практика по ботанике. Полевая летняя практика по зоологии.
Раздел 4. Проектная деятельность.	
Тема 4.3. Проект 3.	Разработка учебного проекта по выбранной тематике.
Тема 4.4. Проект 4.	
3 семестр	
Раздел 1. Грамматика.	

Тема 1.7. Сложноподчиненное предложение.	Сложноподчиненное предложение. Основные виды придаточных предложений.
Тема 1.8. Условные предложения.	Сослагательное наклонение. Три основных типа условных предложений: образование и употребление.
Тема 1.9. Относительные придаточные предложения.	Относительные придаточные предложения: образование и употребление.
Раздел 2. Лексика.	
Тема 2.9. Еда. Учреждения питания.	Продукты. Прием пищи. Учреждения питания. Фаст и слоу фуд. Уличная еда. Органическая еда. Меню.
Тема 2.10. Приготовление блюд. Кулинарные традиции.	Способы приготовления пищи. Кулинарные традиции. Праздничные блюда. Фирменные рецепты.
Тема 2.11. Экологические проблемы. Защита окружающей среды.	Экологические проблемы. Загрязнение воды, земли, воздуха. Шумовое загрязнение. Проблема переработки мусора. Защита окружающей среды.
Тема 2.12. Краеведческий музей.	Краеведение. Калининградский областной историко-художественный музей: история, коллекция, деятельность.
Раздел 3. Язык профессии.	
Тема 3.8. Типы отношений между организмами.	Симбиоз. Мутуализм. Комменсализм. Хищничество. Аллелопатия. Конкуренция. Паразитизм.
Тема 3.9. Цепи питания.	Продуценты. Консументы. Редуценты. Цепи питания.
Тема 3.10. Домашние питомцы.	Домашние питомцы: уход и ответственность.
Раздел 4. Проектная деятельность.	
Тема 4.5. Проект 5.	Разработка учебного проекта по выбранной тематике.
Тема 4.6. Проект 6.	
4 семестр	
Раздел 1. Грамматика.	
Тема 1.10. Косвенная речь.	Правила трансформации прямой речи в косвенную. Различные типы предложений в косвенной речи. Правило согласования времен.
Тема 1.11. Конструкция “have something done”.	Конструкция “have something done”: образование и употребление.
Тема 1.12. Артикль.	Основные случаи употребления нулевого, неопределенного и определенного артиклей.
Раздел 2. Лексика.	
Тема 2.13. Спорт.	Виды спорта. Физкультура. Фитнес. Поддержание здоровой физической формы. Тренировки.
Тема 2.14. Здоровье.	Забота о здоровье. Части тела. Болезни. Лечение и профилактика.
Тема 2.15. Средства коммуникации.	Современные средства электронной коммуникации. Гаджеты. Социальные сети. Мессенджеры.
Тема 2.16. Ботанический сад.	Ботанический сад. Деятельность ботанических садов. Ботанический сад Балтийского федерального университета имени И. Канта.
Раздел 3. Язык профессии.	
Тема 3.11. Грибы.	Грибы: строение, питание, размножение. Открытие пенициллина.
Тема 3.12. Водоросли. Лишайники.	Водоросли: общая информация. Лишайники: общая информация.
Тема 3.13. Системы органов.	Органы и их функции. Системы органов.
Раздел 4. Проектная деятельность.	

Тема 4.7. Проект 7.	Разработка учебного проекта по выбранной тематике.
Тема 4.8. Проект 8.	

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 1.1. Настоящие времена активного залога.*
- Тема 1.2. Прошедшие времена активного залога.*
- Тема 1.3. Способы выражения будущего действия.*
- Тема 1.4. Инфинитив. Форма Ving. Причастие.*
- Тема 1.5. Модальные глаголы.*
- Тема 1.6. Пассивный залог.*
- Тема 1.7. Сложноподчиненное предложение.*
- Тема 1.8. Условные предложения.*
- Тема 1.9. Относительные придаточные предложения.*
- Тема 1.10. Косвенная речь.*
- Тема 1.11. Конструкция “have something done”.*
- Тема 1.12. Артикль.*

Рекомендуемая тематика практических занятий:

- Тема 2.1. О себе.*
- Тема 2.2. Университет.*
- Тема 2.3. Иммануил Кант.*
- Тема 2.4. Янтарь.*
- Тема 2.5. Путешествие.*
- Тема 2.6. Города и страны.*
- Тема 2.7. Уникальные природные места.*
- Тема 2.8. Зоопарк.*
- Тема 2.9. Еда. Учреждения питания.*
- Тема 2.10. Приготовление блюд. Кулинарные традиции.*
- Тема 2.11. Экологические проблемы. Защита окружающей среды.*
- Тема 2.12. Краеведческий музей.*
- Тема 2.13. Спорт.*
- Тема 2.14. Здоровье.*
- Тема 2.15. Средства коммуникации.*
- Тема 2.16. Ботанический сад.*
- Тема 3.1. Биология как наука.*
- Тема 3.2. Открытие клетки. Прокариоты и эукариоты.*
- Тема 3.3. Растительная клетка. Животная клетка.*
- Тема 3.4. Амеба.*
- Тема 3.5. Царство растений.*
- Тема 3.6. Царство животных.*
- Тема 3.7. Полевая летняя практика.*
- Тема 3.8. Типы отношений между организмами.*
- Тема 3.9. Цепи питания.*
- Тема 3.10. Домашние питомцы.*
- Тема 3.11. Грибы.*

Тема 3.12. Водоросли. Лишайники.

Тема 3.13. Системы органов.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Настоящие времена активного залога. Прошедшие времена активного залога. Способы выражения будущего действия. Инфинитив. Форма *Ving*. Причастие. Модальные глаголы. Пассивный залог. Сложноподчиненное предложение. Условные предложения. Относительные придаточные предложения. Косвенная речь. Конструкция “*have something done*”. Артикль.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: О себе. Университет. Иммануил Кант. Янтарь. Путешествие. Города и страны. Уникальные природные места. Зоопарк. Еда. Учреждения питания. Приготовление блюд. Кулинарные традиции. Экологические проблемы. Защита окружающей среды. Краеведческий музей. Спорт. Здоровье. Средства коммуникации. Ботанический сад. Биология как наука. Открытие клетки. Прокариоты и эукариоты. Растительная клетка. Животная клетка. Амеба. Царство растений. Царство животных. Полевая летняя практика. Типы отношений между организмами. Цепи питания. Домашние питомцы. Грибы. Водоросли. Лишайники. Системы органов.

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 указания для обучающихся 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 обучающимся 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
<i>Раздел 1 Темы 1.1. – 1.3.</i>	<i>УК-4</i>	<i>Лексико-грамматический тест</i>
<i>Раздел 2 Темы 2.1. – 2.4.</i>	<i>УК-4</i>	<i>Монолог, диалог</i>
<i>Раздел 3 Темы 3.1. – 3.4.</i>	<i>УК-4</i>	<i>Монолог, диалог</i>
<i>Раздел 4 Темы 4.1. – 4.2.</i>	<i>УК-4</i>	<i>Проект</i>
<i>Раздел 1 Темы 1.4. – 1.6.</i>	<i>УК-4</i>	<i>Лексико-грамматический тест</i>

Раздел 2 Темы 2.5. – 2.8.	УК-4	Монолог, диалог
Раздел 3 Темы 3.5. – 3.7.	УК-4	Монолог, диалог
Раздел 4 Темы 4.3. – 4.4.	УК-4	Проект
Раздел 1 Темы 1.7. – 1.9.	УК-4	Лексико-грамматический тест
Раздел 2 Темы 2.9. – 2.12.	УК-4	Монолог, диалог
Раздел 3 Темы 3.8. – 3.10.	УК-4	Монолог, диалог
Раздел 4 Темы 4.5. – 4.6.	УК-4	Проект
Раздел 1 Темы 1.10. – 1.12.	УК-4	Лексико-грамматический тест
Раздел 2 Темы 2.13. – 2.16.	УК-4	Монолог, диалог
Раздел 3 Темы 3.11. – 3.13.	УК-4	Монолог, диалог
Раздел 4 Темы 4.7. – 4.8.	УК-4	Проект

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 по темам «Настоящие времена активного залога. Прошедшие времена активного залога. Способы выражения будущего действия»:

Выбрать один ответ из предложенных:

- Jack is a postman. He mail to homes and offices of the town.
is delivering has delivered has been delivering delivers
- In 1912, the Titanic an iceberg on its first trip across the Atlantic.
had hit hit was hitting had been hitting
- Where tomorrow?
did they go did go they will go they will they go
- Look here! I simply refuse to believe what you me now.
tell has told are telling is telling
- I didn't answer the phone when you called. I a shower and didn't hear the phone ring.
had been taking was taking had taken took
- My parents are returning from Italy next Monday at 7 p.m. So this time next Monday I them at the airport.
will meet will be meeting will have met will have been meeting
- I ten letters this month.
am getting have got had got will have got
- After Mary all her money, she asked her mother to help her.
has spent had spent will have spent was spending
- Mom's given Sue some pocket money. She is spending it quickly. So, by the end of the week Sue all of it.
will have spent will spend will be spending will have been spending
- American people color television since 1951.

- watched have been watching are watching were watching
11. We TV for ten minutes when the electricity went off.
- watched were watching had watched had been watching
12. By the beginning of next month, the firm for four years.
- will function will have been functioning is functioning will have functioned
13. Tom looks young for his age. He says he is 56 years old, but nobody him.
- hasn't believed is not believing believes believe
14. You a lot of noise. Can you be a bit quieter?
- is making make makes are making
15. I Kaliningrad since I returned from Moscow last year.
- haven't left didn't leave won't leave don't leave
16. These students English at the university for a year.
- are learning have been learning will learn has been learning
17. Little Tommy two cups of milk yesterday.
- drinks drunk drank will drink
18. Everybody was laughing while Harris them a funny story.
- told had told was telling had been telling
19. I understood that she my letter.
- didn't read weren't reading hasn't read hadn't read
20. It wasn't raining when I left my office, but the ground was wet. It all day.
- had been raining rained was raining has rained
21. When I the dishes last night, I a plate.
- was washing / broke washed / was breaking
- was washing / was breaking had washed / broke
22. Tulips in my garden from May till the end of June.
- had bloomed was blooming were blooming had been blooming
23. We will apple trees in our garden this time tomorrow.
- plant have planted be planting have been planting
24. She Tomato bushes by the time we come.
- has been planting had planted will have planted have been planting
25. Have you watered the flowers? – Yes, I them by noon.
- watered have watered had watered has watered

Типовые задания по темам «Инфинитив. Форма Ving. Причастие. Модальные глаголы. Пассивный залог»:

Выбрать один ответ из предложенных:

1. They intend lilac bushes near their house next spring.
- planting to plant be planting being planted
2. It is impossible to discuss the thesis without it.
- being read to read having read read
3. It is worth out this experiment once again.
- carrying to carry carry being carried
4. We failed out the experiment because the equipment was out of order.
- carry carrying to carry having carried
5. Would you mind the door, please?
- close closing closed being closed
6. I promised half an hour before the meeting to get everything prepared.
- to come being come be coming having been come
7. I don't enjoy historical museums very much.
- to visit visit visiting being visited
8. He is used to nothing for breakfast in the morning.
- eat be eaten eating being eaten

9. We wear uniform at school. It's a rule.
are allowed to have to should ought
10. You park here. It's prohibited.
needn't shouldn't cannot mustn't
11. I to get up early because my work starts at 8.30.
can may have must
12. When Dan fell in the river, Sally to rescue him.
must should could was able
13. You go to the library. We have all the books you need at home.
mustn't needn't do not need cannot
14. I'm sure you to pass the exam with an excellent mark.
will able will have will be able would
15. When the traffic lights are red, you stop.
should ought must have
16. When the traffic lights are red, you to stop.
should must have has
17. Mary a pay rise last month.
were given has been given was given have been given
18. Students lots of exercises at every lesson.
are given has been given are being given giving
19. The cinema down last spring.
has been knocked will be knocked knocked was knocked
20. The shop down this spring.
has been knocked will be knocked knocked was knocked
21. The novel by Leo Tolstoy.
wrote has been written was written has written
22. Our car next Saturday.
will be repairing will have been repaired will be repaired will repair
23. My car by next Monday.
will be repairing will have been repaired will be repaired will repair
24. The postcards yet.
have not written are not written were not written have not been written
25. The postcards by the evening yesterday.
were not being written were not written was not written had not been written
26. A new sofa from the shop a week ago.
was being delivered delivered was delivered has been delivered
27. The museum in the 19th century.
was built were being built has been built has built
28. His car every Saturday.
washed is washed washes has been washed
29. All the suspects by tomorrow by the police.
will have been questioned will be questioning
will have been questioning will have questioned
30. The new stadium yet.
was not built was built has been built has not been built
31. If there is too much snow, the match
has been cancelled has cancelled will be cancelled have been cancelled
32. The losing horse by John Brown.
was riding was ridden have been ridden have riding
33. A cake at the moment.
is cooked has been cooking is being cooked is cooking
34. When Andy came home, he realised his laptop

- was being stolen were stolen has been stolen had been stolen
35. My car when I arrived at the garage.
is being serviced is serviced was being serviced serviced
36. Nothing yet.
has been decided has not been decided
have been decided have not been decided
37. The suspects by the police.
followed were being followed was being followed has been followed
38. The rubbish when we left home for work.
had already been collected was already collected
has already been collected is already collected
39. The message because the handwriting was very messy.
could not read could not be read could not have read
40. Nobody to enter the classroom so far.
was permitted are permitted have permitted has been permitted

Типовые задания по темам «Сложноподчиненное предложение. Условные предложения. Относительные придаточные предложения»:

Выбрать один ответ из предложенных:

1. If students exams with good marks, they scholarships.
pass / will get will pass / get passes / will get pass / gets
2. If I were to live in Scotland, I probably a kilt maker.
will / be had / been would / be would / have been
3. If they at the airport so late, they would not have missed their flight.
hadn't arrived didn't arrive would not arrive don't arrive
4. If he were her, what he do?
will shall would does
5. If Marina hadn't gone to London, she a ride on the London Eye.
would not take should not take had not taken would not have taken
6. If I you, I would buy this tablet.
am were have been had been
7. Many people believe that if you a wish when you a shooting star, your wish true.
will make / will see / comes will make / see / will come
make / see / will come make / will see / comes
8. Tom is a brilliant cook! If I as well as he, I my own restaurant.
could cook / would run can cook / would run
could cook / ran would be able to cook / ran
9. If you could live anywhere, what place you choose?
would will do did
10. If Tom had not fallen over, he his arm.
would not break will not break
would not have broken would not have been broken
11. If she had overcome her addiction to fast food, she weight.
might have lost may lose might lose might be lost
12. If the bus, we take a taxi.
comes / will have to does not come / will have to
will not come / will will not come / -
13. If Denis the British Museum next spring, he the famous London Icons blown glass Christmas ornaments in the museum shop.
will visit / buys will visit / will buy visits / buys visits / will buy
14. If Tom to Ann, she would accept his proposal to become his wife.

- were to propose had been proposed had proposed would propose
15. If she a visit to the Tower of London, she a picture of the Tower ravens.
makes / will take will make / take will make / will take makes / take
16. Russian people believe that if a black cat your path, you bad luck.
cross / will have will cross / have will cross / will have crosses / will have
17. If you buy one T-shirt, you the second one half price.
will have got would get will get gets
18. We the teacher better, if she spoke more slowly.
can understand will be able to understand
would be able to understand would have been understood
19. We go to the seaside unless the weather fine.
will not / is not do not / will not be will not / is do not / will be
20. If she were to go to bed earlier, she so tired.
may not feel might not feel might not have felt may not felt
21. If to bed earlier, you wouldn't be so exhausted.
you were to go you had gone had you gone were you to go
22. A proverb says, "If it were not for hope, the heart"
will break would break would have broken would have been broken
23. You would not have got lost in London if you the map.
should took had taken took would take
24. If you decide to have rose bushes in your garden, not plant them under big trees because they will lack light.
25. If I had visited London, I a selfie with the Big Ben in the background.
does do will are
had taken will take would take would have taken

Типовые задания по темам «Косвенная речь. Конструкция "have something done".
Артикль»:

Выбрать один ответ из предложенных:

1. Anton said that Ann lost her purse the night before.
had had had has have
2. Max said that he her the money she
would lend / needed will lend / needed
would lend / need will lend / need
3. She said that she a new laptop the following month.
was buying will be buying would buying is buying
4. She says that she a new car next month.
was buying will buying would buy is buying
5. Mariana said that she the guitar quite well.
played plays playing play
6. Mary says that she the violin quite well.
played plays playing play
7. Jane said she Chinese
is learning / now is learning / then was learning / now was learning / then
8. Samantha said she the flowers.
has already watered already watered
had already watered have already watered
9. Karen says she the flowers in the garden.
has already watered already watered
had already watered have already watered
10. James said that he the previous chess tournament.
has lost have lost had lost lost

11. Mary said she nails after lunch.
will do would do would doing will be doing
12. Henry said he cook tasty chicken.
had would ought can't
13. Ann said she go to the seaside.
may might can will
14. Belinda said she at about five.
is arriving arriving was arriving would arriving
15. Andy said that he
gives Mary the book the day before
gave Mary the book yesterday
had given Mary the book the day before
had given Mary the book yesterday
16. The professor said that students
must hand in their report the following morning
must to hand in their report the tomorrow morning
must to hand in their report the following morning
must hand in their report the tomorrow morning
18. James said he to go to the zoo that day.
don't want doesn't want didn't want has not wanted
19. Tom said he some magazines the next Friday.
will buy is buying would buy will have bought
20. Max asked Vera where on Sunday night.
she went did she go had she gone went she
21. The teacher asked John why so late for the lesson.
was he is he he was he is
22. Ann asked me when from the college.
I graduated did I graduate had I graduated I had graduated
23. He said that William Shakespeare in 1564 in Stratford-upon-Avon.
had been born was born did born were born
24. Mary asked me how long in that university.
have I been working had I been working
I had been working I have been working
25. John asked me what
the population of England was was the population of England
is the population of England the population of England is

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету по 1 семестру:

1. Лексико-грамматический тест по темам «Настоящие времена активного залога. Прошедшие времена активного залога. Способы выражения будущего действия»:
2. Монологическое высказывание по темам «О себе. Университет. Иммануил Кант. Янтарь. Биология как наука. Открытие клетки. Прокариоты и эукариоты. Растительная клетка. Животная клетка. Амеба».
3. Презентация проекта по выбранной теме.

Примерный перечень вопросов к зачету по 2 семестру:

1. Лексико-грамматический тест по темам «Инфинитив. Форма Ving. Причастие. Модальные глаголы. Пассивный залог».

2. Монологическое высказывание по темам «Путешествие. Города и страны. Уникальные природные места. Зоопарк. Царство растений. Царство животных. Полевая летняя практика».

3. Презентация проекта по выбранной теме.

Примерный перечень вопросов к зачету по 3 семестру:

1. Лексико-грамматический тест по темам «Сложноподчиненное предложение. Условные предложения. Относительные придаточные предложения».

2. Монологическое высказывание по темам «Путешествие. Города и страны. Уникальные природные места. Зоопарк. Царство растений. Царство животных. Полевая летняя практика».

3. Презентация проекта по выбранной теме.

Примерный перечень вопросов к экзамену по 4 семестру:

1. Лексико-грамматический тест по темам «Косвенная речь. Конструкция “have something done”. Артикль».

2. Монологическое высказывание по «Спорт. Здоровье. Средства коммуникации. Ботанический сад. Грибы. Водоросли. Лишайники. Системы органов».

3. Презентация проекта по выбранной теме.

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	<i>Включает нижестоящий 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. Речевой практикум по английскому языку : учебное пособие / А. А. Дрюченко, Е. В. Козыренко, О. В. Мякушкина, М. В. Ивлева. — Воронеж : ВГУИТ, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 271 с. — ISBN 978-5-00032-217-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92216> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гвоздева, Е. А. Английский язык. История науки. The history of science : учебное пособие для вузов / Е. А. Гвоздева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-9458-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195469> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Волкова, Т. П. English for Bachelor's Degree Students: Practice Book : учебное пособие / Т. П. Волкова. — Мурманск : МГТУ, 2018. — 206 с. — ISBN 978-5-86185-973-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142708> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Тенякова, Е. А. Страноведение Великобритании и США : учебно-методическое пособие / Е. А. Тенякова. — Чебоксары : ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2021. — 146 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192271> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- 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/>)

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»

Институт гуманитарных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «ИСТОРИЯ (история России, всеобщая история)»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составители:

доцент института гуманитарных наук Л.Н. Жданович

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета института гуманитарных наук

Протокол № 01 от «10» февраля 2022 г.

Председатель НМС

Маслов В.Н.

Заместитель директора по ОД

Гурин Д.В.

Содержание

1. Наименование дисциплины «История (история России, всеобщая история)».
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: «История (история России, всеобщая история)»

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, целостной картины отечественной и мировой истории, учитывающей взаимосвязь всех ее этапов, их значимость для понимания современного места и роли России в мире.

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-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Имеет представление о разнообразии культур народов мира.	Знать важнейшие понятия и термины, основные события, явления и процессы отечественной и мировой истории; ключевые методологические, исторические и источниковедческие проблемы отечественной истории; признаки и характеристики, изучаемых в курсе политических, социальных, культурных процессов и явлений, связанных с отечественной и мировой историей; Уметь ориентироваться в историческом и этнокультурном пространстве мировой истории; использовать полученные знания для формирования собственной гражданской позиции и толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; Владеть навыками ведения научной полемики; методами критического анализа исторической информации.
	УК-5.2. Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	

3. Место дисциплины в структуре ООП

Место дисциплины «История (история России, всеобщая история)» определяется тем, что она создает необходимую теоретическую базу для восприятия студентами дисциплин учебного плана. Для усвоения материала учащиеся должны владеть знаниями по курсу истории в рамках школьной программы. Преподавание учебной дисциплины строится таким образом, чтобы на лекционных занятиях при сочетании систематического

и проблемного принципов знакомить студентов с современными концепциями тематических блоков дисциплины. На практических занятиях основное время отводится изучению источников и анализу литературы. Знания, полученные в результате изучения дисциплины «История» могут быть использованы в дальнейшем изучении дисциплин «Философия», «Методы научных исследований».

Помимо аудиторных занятий, предусмотренных расписанием, организуется самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины. Она включает в себя изучение источников, а также ряда тем по учебной, научной и справочной литературе. Формой итогового контроля знаний является зачет или 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 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 также 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. Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Методология и теория исторической науки. Понятие истории России и его основные элементы (народ, территория, формы социальной общности). Связь отечественной истории с всеобщей историей. Мировой исторический процесс – единство

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>и многообразии. Методология и теория исторической науки. История России – неотъемлемая часть всемирной истории.</p> <p>Главные особенности и факторы русского исторического процесса (природно-климатический, геополитический, религиозный, социальной организации). Общие сведения об историографии истории России. Ключевые проблемы курса истории России.</p> <p>Понятие и классификация исторического источника. Типы и виды источников. Роль вещественных, лингвистических и фольклорных источников в изучении истории России.</p> <p>Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Теории происхождения государства. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Восточный и античный типы цивилизационного развития. Древнейшие культуры Северной Евразии. Арии. Скифы. Древние империи Центральной Азии.</p>
2.	Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире	<p>Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Варварские королевства. Византийская империя. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Рождение варяжской теории, ее сторонники и противники. Современное состояние проблемы: вопрос о типологии древнерусского общества и государства. Общий очерк образования Древнерусского государства. Формирование государственной территории (племенные княжения и их союзы, города, роль международных торговых путей). Политические институты Руси: формы правления и политическая система; центральные институты власти (киевский князь, дума – совет, специфика княжеского права). Вопрос о вече в Древней Руси. Роль церкви в политической системе Киевской Руси.</p> <p>Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Эволюция восточнославянской государственности в XI–XII вв. Русь времени правления Владимира Святославича. Русь в эпоху Ярослава Мудрого – расцвет государства. Законодательная деятельность Ярослава, политика просвещения и градостроительства. Митрополит Иларион. Владимир Мономах. Мстислав Великий. Международное положение Руси в начале XII века. Общая характеристика политической раздробленности Руси</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>домонгольского времени: сущность, причины и периодизация политической раздробленности. Основные черты политического и социального развития Руси в XII – начале XIII века – борьба за Киев в 1132 – 1169 годах. Владимиро-Суздальская, Новгородская и Галицко-Волынские земли. Итоги политической раздробленности.</p>
3.	<p>Тема 3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье</p>	<p>Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке, России. Производственные отношения, политические системы, идеология и социальная психология. Роль религии и духовенства в средневековых обществах. Дискуссия о феодализме. Социально-политические изменения в русских землях в XIII в.</p> <p>Образование монгольской империи. Причины и направления монгольской экспансии. Социальная структура монголов. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Монгольское нашествие на Русь. Разорение Рязанской земли. Поход монголов во Владимиро-Суздальскую Русь (битва у Коломны, взятие Владимира, сражение на реке Сить, «облава»). Поход на Новгород. Козельск – «злой город». Разорение монголами Юго-Западной Руси. Героическая борьба русского народа против монгольских завоевателей. Масштабы разорения Руси. Иго и дискуссии о его роли в развитии Российского государства.</p> <p>Образование Золотой Орды и установление ее власти над Русью: система выдачи ярлыков, дань, повинности и система их сбора, баскаки. Антиордынские восстания и карательные рати. Политические, экономические и культурные последствия монгольского нашествия и золотоордынского ига.</p> <p>Борьба русского народа за безопасность западных границ. Разгром шведских захватчиков на Неве. Вторжение ливонских рыцарей в Новгородскую землю. Разгром крестоносцев на Чудском озере (Ледовое побоище). Александр Невский. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Эпоха Возрождения. Великие географические открытия.</p>
4.	<p>Тема 4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации</p>	<p>Эпоха Нового времени. Реформация. Первые буржуазные революции в Европе. Развитие капиталистических отношений. Торговый и мануфактурный капитализм. Абсолютизм в Европе. Восточные деспотии.</p> <p>Специфика формирования единого российского государства. Речь Посполитая. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Характер и предпосылки объединения русских земель и княжеств. Борьба за Великое</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>княжение Владимирское. Первые столкновения Москвы и Твери. Борьба за митрополичий престол. Тверское восстание 1227 года. Причины возвышения Москвы: вопрос о «выгоде» географического положения, роль внешнеполитических факторов. Роль церкви в возвышении Москвы. Иван Калита и политика его сыновей.</p> <p>Русь и Орда в 60-х – начале 80-х годов. Дмитрий Иванович и начало открытой борьбы за свержение ордынского ига. Куликовская битва и ее историческое значение. Присоединение к Москве русских земель. Социально-экономические, внутривластные и внешнеполитические условия развития единого Российского государства. Государственно-политический строй России в конце XV – начале XVI века. Усиление власти московских государей. Боярская дума. Государев двор. Зарождение приказного управления. Судебник 1497 года. Начало оформления крепостного права в общегосударственном масштабе.</p> <p>Укрепление самодержавия в середине XVI века. Иван Грозный. Избранная рада. Складывание сословно-представительной монархии. Начало Земских соборов. Судебник 1550 года. Губная и земская реформы. Военные реформы. Артиллерия. Устройство засечных черт и организация станичной службы. Церковь и государство в XVI веке. «Стоглав». Опричнина. Основные направления внешней политики России в XVI веке. Присоединение Казани и Астрахани. Ливонская война.</p> <p>Политический кризис в России в начале XVII столетия. Смута и ее последствия. Земский собор 1613 года и начало правления Романовых.</p> <p>Территория и население страны в XVII веке. Первые мануфактуры, их характер. Соборное уложение 1649 года. Завершение юридического оформления общегосударственной системы крепостного права и его значение в дальнейшей истории России. Высшие, центральные и местные органы управления и власти. Земские соборы. Усиление самодержавной власти, начало перехода к абсолютизму. Церковная реформа. Патриарх Никон и протопоп Аввакум. Раскол, его социальная и идеологическая сущность. Причины массовых народных выступлений в «бунташном» столетии. Медный бунт в Москве. Усиление побегов крестьян, рост казачества. Крестьянская война под предводительством С.Т. Разина, ее этапы, ход, причины поражения и значение. Переяславская рада и воссоединение Украины с Россией. Русско-польская война 1654 – 1667 годов. Андрусовское перемирие, его</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		решения. Историческое значение воссоединения Украины с Россией.
5.	Тема 5. Россия и мир в XVIII – XIX веках	<p>XVIII век в европейской и мировой истории. Формирование колониальных империй. Первоначальное накопление капитала. Мануфактурное производство. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Идеология Просвещения. Великая Французская революция и её влияние на развитие Европы. Американская революция и возникновение США.</p> <p>Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Личность Петра I, его роль в преобразованиях, в дипломатии, развитии военного искусства. Реформы Петра I. Превращение России в абсолютную монархию. Основание Петербурга и строительство Балтийского флота. Северная война и ее итоги. Формирование и развитие светской культуры, превращение ее в главное направление русской культуры.</p> <p>Век Екатерины II. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. «Просвещенный» абсолютизм в России, его сущность и особенности. Социальная политика и крепостническое законодательство. Секуляризация церковного землевладения, ее цели и значение. Реформа Сената. Уложенная комиссия 1767 – 1768 годов. Создание Вольного экономического общества. Крестьянская война под предводительством Е.И. Пугачева. Изменения во внутренней политике правительства. «Учреждение о губерниях Российской империи». Развитие сословного строя, сословные дворянские организации и усиление власти дворянства на местах. Жалованная грамота дворянству 1785 года. Основные направления внешней политики Российской империи во второй половине XVIII века. Русско-турецкие войны 1768 – 1774 годов, 1787 – 1791 годов и их значение. Разделы Речи Посполитой. Россия и мир в первой половине XIX в. Основные тенденции мирового развития в XIX веке. Европейский колониализм. Эпоха наполеоновских войн в Европе. Антифранцузские коалиции. Формирование национальных государств в Европе. Буржуазные революции середины XIX века. Секуляризация сознания. Особенности и основные этапы экономического развития России. Личность Александра I и его ближайшее окружение. Политика правительства по крестьянскому вопросу. Реформа образования. Преобразование органов центрального управления: реформа Сената, создание министерств, учреждение Государственного совета. М.М. Сперанский, план преобразований и попытки его</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>реализации. Отношение консерваторов к замыслам Александра I. Записка Н.М. Карамзина «О древней и новой России». Падение Сперанского. Отечественная война 1812 года и военные кампании 1813 – 1814 годов.</p> <p>Декабристы. Личность Николая I. Административные преобразования. Централизация и режим личной власти императора. Кодификация законов. Государственные крестьяне и реформа графа П.Д. Киселева. Денежная реформа. Е.Ф. Канкрин. Политика в области просвещения и печати. Восточный вопрос в 30 – 50-х годах. Крымская война 1853 – 1856 годов. Условия Парижского мирного договора. Причины поражения России и последствия войны для нее.</p> <p>Эпоха Великих реформ (вторая половина XIX в.) Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Революционные организации и кружки середины 60-х – начала 70-х годов. Народничество 70-х – начала 80-х годов. Основные направления в революционном народничестве 1870-х годов. Программа «Земли и воли». Террористические акты. Цареубийство 1 марта 1881 года. Гибель «Народной воли» и попытки ее восстановления (Г.А. Лопатин, А.И. Ульянов). Рабочее движение и первые рабочие организации. Сущность и эволюция российского пореформенного либерализма. Консервативное направление. М.Н. Катков. К.П. Победоносцев. Реформы и реформаторы в России. Отмена крепостного права. Реформы в области местного самоуправления: земская и городская. Состав и характер деятельности земских и городских выборных учреждений. Судебная реформа и судебные уставы 1864 года. Финансовые реформы: отмена откупов, учреждение Государственного банка, закон 1862 года о порядке составления государственного бюджета, изменение налоговой системы. Реформы в области народного образования и печати. Цензурные правила. Военная реформа. Д.А. Милютин. Соотношение буржуазных начал и крепостнических пережитков в реформах 60 – 70-х годов. Судьбы реформаторов. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.</p>
6.	Тема 6. Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	<p>Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновения тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Объективная потребность в</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века.</p> <p>Николай II и его ближайшее окружение. Начало правления. Русско-японская война. Революция 1905 – 1907 годов. Манифест 17 октября 1905 года. «Об усовершенствовании государственного порядка». Изменения в государственном строе России после 17 октября 1905 года. Государственная дума в Российской империи. Выборы, состав, деятельность.</p> <p>Основные политические партии и их программы. Сущность третьеиюньской политической системы. Общие направления реформаторской деятельности Столыпина.</p> <p>Россия в Первой мировой войне. Экономическое и политическое положение России в годы войны. Кризис власти. Назревание политического кризиса к концу 1916 г. Февральская революция 1917 г. Отречение Николая II. Образование и состав Петроградского совета. Образование и состав Временного правительства. Складывание двоевластия.</p> <p>Политика Временного правительства. Большевики и их ориентация на развитие революции в условиях двоевластия. Июль 1917 г. Новый политический кризис. Июльская демонстрация и введение военного положения в Петрограде. Образование второго коалиционного правительства во главе с А.Ф. Керенским. Курс большевиков на вооруженный захват власти.</p> <p>Август 1917 г.: кризис в экономике и политике. Мятеж Корнилова. Большевизация Советов. Провозглашение Российской республики.</p> <p>Первая мировая война. Новая фаза европейского капитализма. Версальская система международных отношений.</p> <p>Октябрьское вооруженное восстание 1917 г. Открытие II Всероссийского съезда Советов. Создание Советского государства. Учредительное собрание и его судьба. Формирование однопартийного политического режима. Принятие первой советской Конституции.</p> <p>Гражданская война и иностранная интервенция. Основные этапы и решающие сражения. Экономические, социальные, демографические и политические последствия войны. Экономическая и социальная политика советской власти в годы Гражданской войны. Политика военного коммунизма. Российская эмиграция.</p> <p>Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций. Альтернативы</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>развития западной цивилизации в 1920 – 1930-х годах.</p> <p>Социально-экономическое развитие Советской России и СССР в 1920-е годы. X съезд РКП(б) и его решения. Промышленное производство в 20-е годы. План ГОЭЛРО и его итоги. Особенности развития сельского хозяйства. Соотношение экономических и командных методов. Причины хлебозаготовительного кризиса конца 20-х годов. Культурная жизнь страны в 1920-е годы.</p> <p>Образование СССР. Внешняя политика. Проекты создания Советского многонационального государства, позиции лидеров (автономизация, федерация, конфедерация). И.В. Сталин, В.И. Ленин. Всесоюзный съезд Советов. Декларация и Договор об образовании Союза ССР. Конституция СССР 1924 г.</p> <p>СССР в 1930-е гг. Мировой экономический кризис 1929 г. Государственно-монополистический капитализм. Приход к власти фашистов в Германии. «Новый курс» Рузвельта. Дискуссия о тоталитаризме в современной научной литературе.</p> <p>Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. 1929 год – год «великого перелома».</p> <p>Социально-экономические преобразования в 30-е годы. Индустриализация в СССР. Первый пятилетний план развития народного хозяйства. Источники, темпы и методы индустриализации. Коллективизация. Курс на форсированную коллективизацию. Политика сплошной коллективизации и раскулачивание. Итоги индустриализации и коллективизации.</p> <p>Государственный аппарат. Конституция 1936 г. Усиление режима личной власти Сталина. Устранение политической оппозиции. Вступление СССР в Лигу Наций. Фашизм и внешняя политика СССР. Война в Испании. Конфликт с Японией.</p> <p>Вторая мировая война: причины, этапы, итоги. СССР в годы Великой Отечественной войны и послевоенного развития: 1941–1953 гг.</p> <p>СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Нападение фашистской Германии на СССР и начало Великой Отечественной войны. План «Барбаросса». Объективные и субъективные трудности первого этапа войны. Создание Государственного Комитета Оборона (ГКО). Эвакуация населения, материальных и культурных ценностей на восток. Смоленское сражение. Блокада Ленинграда. Операция «Тайфун» и битва за Москву.</p> <p>Окружение и разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом. Начало массового изгнания фашистских захватчиков с советской земли зимой</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>1943 г. Битва на Курской дуге летом 1943 г. Снятие блокады Ленинграда. Операция «Багратион» и освобождение Белоруссии. Изгнание немецко-фашистских войск с территории СССР. Открытие второго фронта в Европе. Освобождение стран Центральной и Юго-Восточной Европы. Висло-Одерская операция советских войск. Берлинская операция. Безоговорочная капитуляция Германии. Потсдамская конференция, ее решения.</p>
7.	Тема 7. СССР и мир во второй половине XX века.	<p>Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Переход к мирной жизни. Противоречивость общественной жизни страны. Меры по усилению режима личной власти Сталина. Политические процессы: «Ленинградское дело», «Дело врачей» и их жертвы. XIX съезд ВКП(б) и реформа высших партийных органов. Советский политический режим в последние годы жизни И.В. Сталина. Изменение соотношения сил в мире. Создание НАТО. Образование Совета экономической взаимопомощи. Корейская война 1950 – 1953 гг. и СССР. Международные отношения в послевоенном мире. Крах колониальной системы. Новые международные организации. Трансформация капиталистической экономики. Развитие мировой экономики в 1945 – 1991 годах.</p> <p>Холодная война. Создание социалистического лагеря. Создание организации Варшавского договора. Достижение военного паритета между СССР и США. Договор о нераспространении ядерного оружия. Берлинский, Карибский кризисы и Пражская весна. Советский Союз и страны «третьего мира». Афганская война.</p> <p>Трудности послевоенного переустройства: восстановление хозяйства. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Избрание Н.С. Хрущева первым секретарем ЦК КПСС. «Оттепель». XX съезд КПСС и постановление ЦК КПСС «О преодолении культа личности и его последствий». Реформы и их последствия. Отставка Н.С. Хрущева. СССР в середине 60-х – 80-х годах: нарастание кризисных явлений. «Номенклатура» и «Застой» как явления советской бюрократической системы. «Неосталинизм». Попытки осуществления политических и экономических реформ. Реформы А.Н. Косыгина. Конституция 1977 г. НТР и ее влияние на ход общественного развития. Теневая экономика и ее роль. Диспропорции в структуре единого народнохозяйственного комплекса страны.</p> <p>Советское общество в годы Перестройки: 1985-1991 гг.</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>Советский Союз в 1985-1991 гг. Приход к власти М.С. Горбачева. Перестройка и ее последствия. Изменения в государственном механизме СССР. Введение института президентской власти.</p> <p>Углубление противостояния общесоюзного центра и республиканских политических элит. Декларации республик о суверенитете. Провозглашение суверенитета РСФСР. Формирование массовых национальных движений – фронтов. Референдум 1991 года о судьбе Союза и позиция народа. Избрание Б.Н. Ельцина президентом РСФСР. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Образование СНГ.</p>
8.	Тема 8. Россия и мир в XXI веке	<p>Многополярный мир в начале XXI века. Глобализация мирового, экономического и культурного пространства. Роль Российской Федерации в современно мировом сообществе. КНР.</p> <p>Становление новой российской государственности. Обновление Конституции РСФСР. Конфликт между президентскими структурами власти и Верховным Советом России. Октябрьские события 1993 г. Ликвидация советской политической системы. Выборы в Парламент Российской Федерации. Принятие Конституции РФ 12 декабря 1993 года.</p> <p>Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Курс на всемерное развитие частной собственности. Приватизация. Формирование финансово-промышленных групп, банковского и промышленного капитала. Социальные последствия изменений в экономике страны. Социальные конфликты 90-х гг. Избирательные кампании в Государственную Думу 1995, 1999 и 2003 гг. В.В. Путин – второй Президент Российской Федерации. Борьба за укрепление вертикали власти. События в Чечне.</p> <p>Культура в современной России. Поиски новых духовных ориентиров. Пропаганда ценностей западного либерализма. Положение конфессий в России.</p> <p>Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации. Присоединение РФ к программе НАТО «Партнерство во имя мира» и принятие ее в Совет Европы. Расширение НАТО и ЕС на восток и проблема Калининградской области. Проблемы России в международной политике - Югославский вопрос, терроризм и наращивание военных сил США.</p> <p>Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономические отношения в начале XXI в. Региональные и глобальные интересы</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		России на современном этапе.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного типа* совпадает с тематикой дисциплины в целом.

Рекомендуемая тематика *практических занятий*

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Содержание темы занятия
1.	Особенности становления государственности в России и мире	Социально-экономический и политический строй Киевской Руси по материалам Русской Правды - Социально-экономический и политический строй Древней Руси по материалам Русской Правды. - Происхождение Русской Правды и введение её в научный оборот. - Правовые отношения в Древней Руси по материалам Русской Правды. - Социально-экономические отношения и государственный строй Киевской Руси.
2.	Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	Древнерусская и европейская средневековая культура. Средневековая европейская культура. Древнерусская культура в IX – XIII вв. - Характер и особенности древнерусской культуры. - Материальное производство и художественные ремесла. - Литература. Живопись. Архитектура. - Быт и нравы населения.
3.	Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	Крепостное право на Руси. История законодательства. 1. Начало юридического оформления крепостного права в XV-XVI вв. А) Судебник 1497 г. (история создания Судебника, его структура, авторство, особенности как документа, источники, основные нормы и положения) Б) Судебник 1550 г. (история создания и принятия Судебника, его структура, авторство, особенности как документа, источники, основные нормы и положения) 2. Завершение закрепощения крестьян в XVII в. «Соборное Уложение» 1649 г. (характеристика документа, его структура, авторство) 3. Судебники и Сборное Уложение как источники по истории Российского государства (основные преступления и наказания, судопроизводство, категории населения, роль в процессе оформления крепостного права, понятия «помещик», «Юрьев

		день», «бессрочный сыск беглых крестьян», «заповедные лета», «урочные лета»).
4.	Россия и мир в XVIII – XIX веках	Петровские реформы и европейская модернизация. 1. Предпосылки и причины петровских реформ. 2. Преобразования в области экономики. 3. Военные реформы. 4. Реформы органов управления. 5. Социальная политика. 6. Преобразования в сфере культуры и быта. 7. Итоги и значение политики Петра I. Реформы 1860–1870-х гг. в России. 1. Отмена крепостного права. 2. Земская и судебная реформы. 3. Реформы в армии. 4. Преобразования в области просвещения (образование, цензура).
5.	Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	Россия в годы Первой мировой войны и революции. 1. Причины и предпосылки Гражданской войны в России. 2. Формирование Белого движения. 3. Основные этапы, участники и итоги иностранной интервенции. 4. Основные события и этапы Гражданской войны. 5. Советско-польская война. Индустриальная модернизация СССР в конце 1920-х – 1930-е годы. - Коллективизация: уроки и итоги - Индустриализация: цели, ход и итоги - Изменения в социальной сфере
6.	СССР и мир во второй половине XX века	Холодная война: причины, этапы, итоги. 1. Предпосылки и причины Холодной войны (план Маршалла, доктрина Трумэна, речь Черчилля в Фултоне, образование социалистических государств в Восточной Европе) 2. Образование военно-политических блоков: НАТО и ОВД 3. Гонка вооружений: основные этапы. 4. «Кризисы» Холодной войны: война в Корее 1951-1953 гг., Берлинский кризис, Карибский кризис и др.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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.

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.

Тематика самостоятельных работ

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Тематика самостоятельных работ
1.	Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	- основные этапы развития исторической науки - факторы и теории исторического процесса - древние цивилизации Востока
2.	Особенности становления государственности в России и мире	- территория современной России в древности - цивилизации Востока и Запада в V-XV вв.
3.	Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	- характерные черты европейской цивилизации в период Средневековья
4.	Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	- Европа в период раннего Нового время - Смутное время в России
5.	Россия и мир в XVIII – XIX веках	- Европейское Просвещение - Великая Французская революция
6.	Россия (СССР) и мир в первой	- международные отношения в межвоенный

	половине XX века	период
7.	СССР и мир во второй половине XX века	- духовное развитие СССР в 1985 – 1991 гг.
8.	Россия и мир в XXI веке	- глобализация в современном мире

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. Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	УК-6	Устный опрос, тест, онлайн-курс
Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 5. Россия и мир в XVIII – XIX веках	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 6. Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 7. СССР и мир во второй половине XX века.	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 8. Россия и мир в XXI веке	УК-6	Устный опрос, тест

№ 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 в начале/конце	Вопросы по темам

		лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	практических занятий
2	Онлайн-курс	Осуществляется дистанционно на образовательном портале. Применение онлайн-курса определяется преподавателем	Курс размещен на российской образовательной платформе Stepik
3	Тест	Проводится на семинарских занятиях или вне аудитории. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется дистанционно на университетском портале тестирования или на образовательной платформе Moodle. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий на университетском портале тестирования и на образовательной платформе Moodle
4	Зачет / экзамен	Проводятся в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента.	Комплект вопросов к зачету / экзамену, работа 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

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.

Раздел 1. История как наука

<i>Тип задания</i>	<i>Текст вопроса</i>	<i>Варианты ответов</i>	<i>Правильные ответы</i>			
Single Selection	Основной функцией исторической науки является:	<table border="1"> <tr> <td>Изучение прошлого</td> </tr> <tr> <td>Построение перспективных моделей развития общества.</td> </tr> <tr> <td>Хранение и классификация письменных исторических источников.</td> </tr> </table>	Изучение прошлого	Построение перспективных моделей развития общества.	Хранение и классификация письменных исторических источников.	1
Изучение прошлого						
Построение перспективных моделей развития общества.						
Хранение и классификация письменных исторических источников.						

		Разработка научных методов для гуманитарных дисциплин.					
Single Selection	Познавательная функция исторического знания заключается в:	<table border="1"> <tr> <td>Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств</td> </tr> <tr> <td>Идентификации общества, личности</td> </tr> <tr> <td>Выработке научно обоснованного политического курса</td> </tr> <tr> <td>Выявлении закономерностей исторического развития</td> </tr> </table>	Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств	Идентификации общества, личности	Выработке научно обоснованного политического курса	Выявлении закономерностей исторического развития	4
Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств							
Идентификации общества, личности							
Выработке научно обоснованного политического курса							
Выявлении закономерностей исторического развития							
Single Selection	Сравнительный метод в исторической науке позволяет:	<table border="1"> <tr> <td>Выявлять исторические законы</td> </tr> <tr> <td>Предсказывать будущее</td> </tr> <tr> <td>Пересматривать историю</td> </tr> </table>	Выявлять исторические законы	Предсказывать будущее	Пересматривать историю	1	
Выявлять исторические законы							
Предсказывать будущее							
Пересматривать историю							
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	<table border="1"> <tr> <td>исторический</td> </tr> <tr> <td>хронологический</td> </tr> <tr> <td>диалектический</td> </tr> <tr> <td>ретроспективный</td> </tr> </table>	исторический	хронологический	диалектический	ретроспективный	1
исторический							
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 border="1"> <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 border="1"> <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							
Single Selection	Принцип объективности в исторической науке подразумевает изучение исторической реальности	<table border="1"> <tr> <td>с точки зрения интересов определённого государства</td> </tr> <tr> <td>в соответствии с интересами одного социального слоя</td> </tr> <tr> <td>независимость от каких-либо</td> </tr> </table>	с точки зрения интересов определённого государства	в соответствии с интересами одного социального слоя	независимость от каких-либо	3	
с точки зрения интересов определённого государства							
в соответствии с интересами одного социального слоя							
независимость от каких-либо							

		установок и пристрастий	
		сообразность политической конъюнктуры текущего момента	
Multiple Selection	К вспомогательным историческим дисциплинам относятся:	сфрагистика	1,2
		палеография	
		криптография	
		мемуаристка	

Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья.

<i>Тип задания</i>	<i>Текст вопроса</i>	<i>Варианты ответов</i>	<i>Правильные ответы</i>
SingleSelection	Полюдье это	сбор дани, осуществляемый князем и дружиной во время объезда покорённых территорий Смотр древнерусского войска места, где приносились жертвы богам Места для сбора дани	1
SingleSelection	Что из перечисленного является причиной раздробленности древнерусских земель?	Пресечение династии Рюриковичей Наличие сильной великокняжеской власти Отсутствие тесных экономических связей между княжествами усиление внешнеполитической опасности	3
SingleSelection	Какое из перечисленных событий относится к правлению Ярослава Мудрого?	Крещение Руси Создание Русской правды Разгром Хазарского каганата Битва на Калке	2
SingleSelection	К заслугам княгини Ольги относится	Введение уроков и погостов Строительство Софийского собора в Киеве Объединение Киева и Новгорода в единое государство Проведение религиозной реформы	1
SingleSelection	Что из перечисленного свидетельствует о том, что распад Древней Руси не был полным?	Действие «Русской правды» Междоусобные войны Сохранение торговых связей Правление Рюриковичей	1
SingleSelection	Кто из перечисленных князей правил позже?	Ярослав Мудрый Владимир Мономах Андрей Боголюбский Всеволод Большое гнездо	4
Comparison	Соотнесите даты и события	862 Крещение Руси 882 Объединение Киева и Новгорода 988 Призвание варягов на Русь 1097 Любечский съезд	1-3,2-2,3-1,4-4

Comparison	Соотнесите имена великих князей и события	Разгром Хазарского каганата	Владимир Святославович	1-2,2-3,3-4,4-1
		Борьба с печенегами	Святослав Игоревич	
		Расправа с древлянами	Ярослав Мудрый	
		Крещение Руси	Ольга	
Comparison	Соотнесите имена и даты	1238	Битва на р. Калка	1-2,2-1,3-4,4-3
		1223	Битва на р. Сить	
		1240	Ледовое побоище	
		1242	Взятие монголами Киева	
Comparison	Соотнесите события и даты	1648	Переяславская Рада	1-2,2-3,3-4,4-1
		1649	Соляной бунт	
		1662	Соборное Уложение	
		1654	Медный бунт	
SingleSelection	Какое событие произошло позже других?	Подвиг Ивана Сусанина		3
		Изгнание из Москвы поляков народным ополчением		
		Соляной бунт		
		Избрание на царство Михаила Романова		
SingleSelection	Что из перечисленного является одной из причин Смуты?	Династический кризис		1
		Поражение в Ливонской войне		
		Объявление Россией войны Польше		
		Движение Ивана Болотникова		
SingleSelection	Что из перечисленного произошло позже?	Избрание Романовых на престол		4
		Смоленская война		
		Присоединение Левобережной Украины		
		Вступление Священную лигу		
SingleSelection	В период нахождения у власти какого правителя было открыто Славяно-греко-латинское училище?	Иван Грозный		3
		Михаил Романов		
		Софья Алексеевна		
		Борис Годунов		
SingleSelection	Что из перечисленного стало результатом церковной реформы середины XVII в.?	Появление нестяжателей		4
		Появление иосифлян		
		Появление ереси стригольников		
		Появление старообрядцев		
SingleSelection	Основным портом в России, через которой шла торговля с Европой в XVI в. был	Азов		2
		Архангельск		
		Астрахань		
		Санкт-Петербург		

Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени.

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
-------------	---------------	------------------	-------------------

SingleSelecti on	Какая из перечисленных реформ была осуществлена Петром I	Открытие первого университета		2
		Уничтожение патриаршества		
		Учреждение Верховного тайного совета		
		Открытие Академии художеств		
SingleSelecti on	Какое из сражений произошло раньше?	Гангутская битва		4
		Взятие Измаила		
		Битва при Гросс-Егерсдорфе		
		Полтавская битва		
SingleSelecti on	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		
SingleSelecti on	Противником России в Северной войне была	Пруссия		2
		Швеция		
		Речь Посполитая		
		Дания		
SingleSelecti on	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	1-2,2-4,3-1,3-3
		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		1
		И.В. Сталин		
		Рыков		
		Л.Д. Троцкий		
SingleSelection	Москва стала столицей советской России в	1918 г.		1
		1922 г.		
		1917 г.		
		1934 г.		
SingleSelection	Что из перечисленного относится к политике военного коммунизма?	Запрет на ведение частной торговли		1
		Разрешение применения наемного труда		
		Разрешение аренды земли		
		Создание бирж труда		
SingleSelection	Какое из перечисленных событий произошло раньше?	Заклучение Брестского мира		2
		Принятие декрета о земле		
		Образование СССР		
		Вхождение СССР в Лигу наций		
SingleSelection	Какое из перечисленных событий произошло позже?	Заклучение пакта о ненападении с Германией		1
		Принятие первой конституции СССР		
		Образование СНК		
		Вступление СССР в Лигу наций		

Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения тестирования используется следующая шкала:

– менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);

– 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);

– 70 – 85 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);

– 86 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

Примеры вопросов для устного опроса

Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья.

1. Особенности становления государственности в мировой истории.
2. Роль мировых религий в истории.
3. Древнерусское законодательство: история и особенности.
4. Особенности древнерусской и средневековой европейской культуры.
5. Причины введения, основные этапы и значение крепостного права в России.
6. Истоки и особенности модернизации в России в XVII веке.

Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени.

1. Особенности российской и европейской модернизации в XVIII веке.
2. Причины, сущность и значение «Восточного вопроса» в международных отношениях XVIII – XIX веков.
3. Причины, особенности и значение «Великих реформ» в России в 1860-х – 1870-х годов.
4. Особенности национального вопроса в Российской империи.
5. Причины и итоги участия России в Первой мировой войне.
6. Особенности российских революций 1917 года.
7. Особенности социально-экономического развития СССР в 1920-х – 1930-х годах.
8. Истоки и уроки Холодной войны.
9. Основные кризисы Холодной войны.

Критерии и шкала оценивания компетенций

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

– менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);

– 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);

– 70 – 85 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);

– 86 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточной формой контроля является зачет или экзамен. По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено»; по итогам экзамена – «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Зачет / экзамен 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 / экзамен может выставляться по результатам аттестации всех блоков модуля или по вопросам для зачета. Форма проведения зачета / экзамена должна быть доведена до студентов.

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 / экзамену:

1. Проблемы методологии истории.
2. Древнейшие цивилизации человечества.
3. Особенности Древнерусской государственности.
4. Феномен политической раздробленности. Удельная Русь.
5. Образование монгольской империи и борьба Руси за независимость в XIII в.
6. Образование Российского централизованного государства.
7. Колонизация России и Великие географические открытия.
8. Россия в XVI–XVII вв. “Смута”.
9. Российское государство в XVII в.
10. Россия и мир на рубеже XVII–XVIII вв.
11. Россия в первой четверти XVIII столетия.
12. Россия во второй четверти XVIII в.
13. Просвещенный абсолютизм в Европе и России.
14. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
15. Европа в эпоху наполеоновских войн.
16. Либеральные реформы Александра I.
17. Отечественная война 1812 г. и последствия победы над наполеоновской Францией для России.
18. Декабристы.
19. Самодержавие Николая I.
20. Восточный вопрос в международных отношениях в XIX в.
21. Общественная мысль конца 30-40-х гг. о путях исторического развития России.
22. Крымская война.
23. Падение крепостного права в России.
24. Реформы в России в 60-70-х гг. XIX в.
25. Общественное движение в пореформенной России.
26. Внутренняя политика самодержавия в 80-е гг. XIX – начале XX в.
27. Россия и мир в начале XX века: особенности развития.
28. Революция 1905–1907 гг. и Третьеиюньская монархия.
29. Мир и Россия накануне и в годы первой мировой войны.
30. Февральская буржуазно-демократическая революция.

31. Октябрьское вооружённое восстание и установление советской власти в стране.
32. Версальский мирный договор и послевоенный мир.
33. Гражданская война в России и иностранная военная интервенция.
34. Становление советского государства.
35. Форсированная индустриализация.
36. Сталинский “великий перелом” 1929 г.
37. Международные отношения между двумя мировыми войнами.
38. Вторая мировая война: причины, этапы и итоги.
39. Великая отечественная война: этапы и итоги.
40. Страна в 1950-е – первой половине 1960-х гг.
41. СССР в эпоху 1960-х – 1980-х гг.
42. Советское общество в годы перестройки (1985–1991).
43. Внешняя политика Советского Союза в годы перестройки.
44. Распад СССР.
45. Изменение политического и социально-экономического строя в 1991–1993 гг.
46. Особенности развития России на рубеже XX–XXI вв.
47. Территория и население России с древности до наших дней.
48. Основные теории происхождения государства.
49. Древнейшие культуры Северной Евразии.
50. Международные отношения в послевоенном мире.

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	90-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельн	<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		79-89

	ости и инициативы				
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		68-78
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 67

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

Основная литература

1. Земцов, Б. Н. История России : учебник / Б. Н. Земцов, А. В. Шубин, И. Н. Данилевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 1 on-line, 584 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
2. Мунчаев, Ш. М. История России : учебник / Ш. М. Мунчаев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : НОРМА : ИНФРА-М, 2020. - 1 on-line, 512 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
3. Оришев, А. Б. История: от древних цивилизаций до конца XX века : учебник / А. Б. Оришев, В. Н. Тарасенко. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. - 1 on-line, 276 с. - (Высшее образование). Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. История России XX – начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1 on-line, 336 с. Электр книга.
2. История России : учебное пособие для вузов : в 4 т. / М. Ю. Мягков, Н. А. Могилевский, Н. А. Копылов, О. Г. Обичкин. - Москва : Аспект-Пресс. Режим доступа: по подписке. Текст : электронный. Т. 4 : 1945 - 2000 годы. - 2020. - 1 on-line, 252 с.
3. 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. - 1 on-line, 648 с. - (Высшее образование - бакалавриат). Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
4. Шестаков, Ю. А. История : учебное пособие / Ю. А. Шестаков. - Москва : ИНФРА-М : РИОР, 2020. - 1 on-line, 248 с. - (Высшее образование). Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Наименование темы, в соответствии с тематическим планом	Наименование темы (задания) для самостоятельной работы	Название учебно-методической литературы для самостоятельной работы
Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	- основные этапы развития исторической науки - факторы и теории исторического процесса	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч.

	- древние цивилизации Востока	: учеб. для академического бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Особенности становления государственности в России и мире	- территория современной России в древности - цивилизации Востока и Запада в V-XV вв.	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для академического бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	- характерные черты европейской цивилизации в период Средневековья	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для академического бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	- Европа в период раннего Нового время - Смутное время в России	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для академического бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия и мир в XVIII – XIX веках	- Европейское Просвещение - Великая Французская революция	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для академического бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	- международные отношения в межвоенный период	История России XX- начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для академического бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1 on-line, 336 с. Электр книга. История России XX - начала XXI века [Электронный ресурс]: в 2 т. : учеб. для академического бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.

		бакалавриата/ под ред. Д. О. Чуракова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
СССР и мир во второй половине XX века	- духовное развитие СССР в 1985 – 1991 гг.	История России XX- начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1 on-line, 336 с. Электр книга. История России XX - начала XXI века [Электронный ресурс]: в 2 т. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Д. О. Чуракова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия и мир в XXI веке	- глобализация в современном мире	История России XX- начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1 on-line, 336 с. Электр книга. История России XX - начала XXI века [Электронный ресурс]: в 2 т. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Д. О. Чуракова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.

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

- «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).
- Президентская библиотека: <https://www.prlib.ru/catalog/53992>
- Научная электронная библиотека Киберленинка <https://cyberleninka.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-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»
Высшая школа философии, истории и социальных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Критическое мышление»

Шифр: 06.05.01.

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составители: Корочкин Федор Федорович, к. филос. н., Васинева Полина Александровна, к. филос. н.

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета института гуманитарных наук

Протокол № 01 от «10» февраля 2022 г.

Председатель научно-методического
совета института гуманитарных наук
В. Н. Маслов

Директор института гуманитарных наук	Т. В. Цвигун
Ведущий менеджер/руководитель ОПОП	Д. В. Гурин
ВО	

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. 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: «Критическое мышление».

Цель и задачи дисциплины

Ключевой целью является 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.

Дисциплина посвящена практическому изучению принципов формирования и применения объектно-ориентированного критического мышления как в фокусе эпистемологической проблематики в целом, так и в условиях современного информационного пространства в частности.

Дисциплина построена в логике освоения как академической (исследовательской) применимости критического мышления, так и в связи с фундаментальными ценностными вызовами современности.

Основная проблематика дисциплины разворачивается на пересечении трех траекторий (задач): академической (исследовательской), коммуникационной (общественной) и аксиологической.

Академический трек в изучении дисциплины связан с возможностью построения эффективной исследовательской программы, корректным целеполаганием научной и практико-ориентированной работы, ее целостной актуализацией и точностью обнаружения объекта и предмета.

Коммуникационная проблематика затрагивает спектр вопросов от стратегий аргументации (в т.ч. и научной) до формирования способности противостояния манипулятивным технологиям, применяемых в массовых коммуникациях.

Аксиологический ракурс фиксирует векторы применения критического мышления в повседневной деятельности, включая возможности решения нравственных вызовов в индивидуальном и социальном взаимодействии, а также интерпретацию художественных и публицистических произведений.

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 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Знает принципы и методы системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: критерии постановки задач в соответствии с целью Уметь: анализировать информацию и работать с большим количеством источников информации Владеть: 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 (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	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 Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.

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

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по следующим темам: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.
2. 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

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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
Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений	УК-1.1	Опрос
Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений	УК-1.1	Опрос
Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации	УК-1.1, УК-1.2	Опрос
Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста	УК-1.2, УК-1.3	Опрос, контрольная работа
Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции	УК-1.2, УК-1.3	Опрос, контрольная работа, создание контрольного кейса

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. Рекомендуются 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.

2. Объекто-ориентированное письмо

Цель задания

Сформировать у обучающихся навыки многоуровневого проникновения в текст и интерпретации его содержания, выявления логики авторской аргументации, ее слабых и сильных сторон, а также повысить навыки подготовки и написания научных статей и эссе.

Алгоритм выполнения

В ходе самостоятельной работы, предшествующей практическому занятию, обучающиеся читают выбранный из предложенного преподавателем или самими обучающимися краткого перечня (2-4 ед. наименований) текст — таким образом, чтобы в итоге все тексты были выбраны как минимум 3 обучающимися.

На практическом занятии преподаватель предлагает провести анализ текста по следующему алгоритму:

1. Описать письменно в свободной форме общие впечатления от текста.
2. Составить письменно перечень из 5-7 вопросов к автору текста — так, как если бы обучающиеся могли задать их лично. При этом необходимо формулировать именно вопросы, а не указывать на противоречия или ошибки в тексте. Один из вопросов оставить скрытым (не публиковать в п. 5).

3. Указать письменно основные содержательные тезисы (3-5), на которых строится авторская аргументация. Озвучить результаты.
4. Выбрать один из вопросов другого обучающегося (п. 2). Используя собственный опыт прочтения текста, а также результаты дискуссии (п. 3), письменно дать ответ, попытавшись высказаться от имени автора текста — так, как если бы автор сам писал ответ.
5. Составить письменно перечень из 4-6 наиболее спорных и/или противоречивых авторских тезисов. При наличии указать на ошибки и наиболее слабые места в аргументации.
6. Озвучить в рамках группового обсуждения результаты из п. 4 (ответ на вопрос одноклассника).
7. Выбрать в тексте два фрагмента: (а) который представляется наиболее важным самому обучающемуся; (б) который, вероятно, является наиболее важным для автора. Письменно обосновать свой выбор. Озвучить результаты.
8. Выбрать скрытый вопрос из п. 2 или любой другой не отвеченный одноклассниками в пп. 4/6. Опираясь на промежуточные результаты занятия, самостоятельно дать ответ на собственный вопрос, попытавшись высказаться от имени автора текста — так, как если бы автор сам писал ответ.
9. Выбрать один из спорных тезисов другого обучающегося (п. 5). Опираясь на промежуточные результаты дискуссии, попробовать письменно вступить в полемику, стремясь продемонстрировать, что ошибки в авторском суждении нет ИЛИ обосновать, почему автор допустил эту ошибку/неточность. Озвучить результаты.
10. Еще раз просмотреть текст. Письменно сформулировать тезисы, которые автор не указывает прямо, однако подразумевает. Озвучить результаты.
11. Составить письменно перечень внешних связей и ассоциаций, которые анализируемый текст имеет с другими текстами сходного жанра.
12. В рамках итогов свободной дискуссии выделить цели, которые, вероятно, автор ставил перед собой при написании текста. Реконструировав логику авторского рассуждения, прокомментировать, насколько удалось достичь этих целей. Свободной дискуссии может предшествовать одна или несколько сессий с письменной формулировкой ответов на вопросы для обсуждения.

Количество и порядок заданий в алгоритме могут варьироваться на усмотрение преподавателя. Кроме того, рекомендуется строго ограничивать время на выполнение каждого пункта.

Письменные задания рекомендуется выполнять с использованием облачных сервисов.

Задание может выполняться также в индивидуальном формате в виде подробного плана эссе, разворачиваемого по сходному алгоритму, а также в формате работы в малых группах — при большой численности обучающихся на потоке.

В случае выполнения задания в малых группах обязательно представление общего результата (коммюнике) работы над текстом от каждой команды с последующей краткой совместной дискуссией.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену

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 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. Непряхин, Н. Анатомия заблуждений: Большая книга по критическому мышлению Н.Непряхин. — Москва : Альпина Паблишер, 2020. — 578 с. — ISBN 978-5-961439-3 — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=368511> (дата обращения: 10.01.2022)
2. Светлов, В. А. Логика : учебное пособие / В. А. Светлов. — Москва : Логос, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-98704-618-0. — Текст : электронный // Знаниум: электронно-библиотечная система. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=367440> (дата обращения: 10.01.2022)

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> (дата обращения: 10.01.2022)
2. Логика. Теория аргументации / Дягилев Василий Васильевич, Разов Павел Викторович — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 192 с. Учебное пособие. Текст:

электронный — URL: <https://e.lanbook.com/book/192248> (дата обращения: 10.01.2022)

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
- 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ и линейная алгебра»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Носикова Вера Вячеславовна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «Математический анализ и линейная алгебра».

Цель дисциплины: освоение студентами понятий, методов и аппарата математического анализа и линейной алгебры, необходимых для изучения последующих дисциплин, а также подготовка студентов к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и 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
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: <ul style="list-style-type: none">— основные методы критического анализа;— методологию системного подхода. Уметь: <ul style="list-style-type: none">— выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления;— осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта;— производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты;— определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; Владеть: <ul style="list-style-type: none">— технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий;— навыками критического анализа.
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики,	ОПК-2.1. Знает теоретические основы, основные понятия, законы и модели фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знать: <ul style="list-style-type: none">основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, необходимые для решения профессиональных задач. Уметь:

<p>химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>		<ul style="list-style-type: none"> — решать типовые учебные задачи аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа; — определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математики для решения профессиональных задач; — использовать математические методы при сборе информации, ее обработке, представлении и прогнозировании результатов изучаемых явлений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками работы с учебной литературой по высшей математике, основной терминологией и понятийным аппаратом математики; — основными методами линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ и линейная алгебра» 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 (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	<i>Элементы линейной алгебры.</i>	<i>Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.</i>
2	<i>Аналитическая геометрия.</i>	<i>Системы координат на плоскости. Векторы. Линейные операции над векторами. Векторное и смешанное произведения. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.</i>
3	<i>Введение в математический анализ.</i>	<i>Понятие функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции.</i>
4	<i>Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</i>	<i>Производная функции. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной. Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталья). Применение производной для исследования функций.</i>
5	<i>Интегральное исчисление функции одной переменной.</i>	<i>Неопределённый интеграл. Таблица первообразных. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл. Применение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.</i>

6. 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. Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.

Тема 2. Аналитическая геометрия. Системы координат на плоскости. Векторы. Линейные операции над векторами. Векторное и смешанное произведения. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.

Тема 3. Введение в математический анализ. Понятие функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная функции. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной. Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталя). Применение производной для исследования функций.

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл. Применение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Элементы линейной алгебры.

Операции над матрицами. Способы нахождения определителя матрицы. Поиск обратной матрицы. Нахождение ранга матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера, Гаусса, матричным методом.

Тема 2. Аналитическая геометрия. Линейные операции над векторами. Поиск векторного и смешанного произведения. Способы задания прямой на плоскости. Способы задания плоскости в пространстве. Способы задания прямой в пространстве. Построение кривых второго порядка.

Тема 3. Введение в математический анализ. Вычисление пределов числовых последовательности. Раскрытие основных типов неопределенностей при нахождении предела числовой последовательности. Вычисление пределов функции.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Вычисление производной функции. Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталя). Исследование функций с помощью производной.

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Нахождение неопределённых интегралов с помощью основных методов интегрирования. Вычисление определённых интегралов. Применение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.

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. Введение в математический анализ.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной.

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. Матрицы и действия над матрицами.

Домашнее задание № 3. Решение СЛАУ.

Домашнее задание № 4. Векторы и операции над ними.

Домашнее задание № 5. Прямая и плоскость.

Домашнее задание № 6. Предел числовой последовательности.

Домашнее задание № 7. Предел функции.

Домашнее задание № 8. Производная функции. Правило Лопиталья.

Домашнее задание № 9. Исследование функции с помощью производной

Домашнее задание № 10. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.

Приложение определенного интеграла.

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. Элементы линейной алгебры. Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица.	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.		
Тема 2. Аналитическая геометрия. Системы координат на плоскости. Векторы. Линейные операции над векторами. Векторное и смешанное произведения. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 3. Введение в математический анализ. Понятие функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции.	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная функции. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной. Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталя). Применение производной для исследования функций.	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределённый интеграл. Таблица	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
первообразных. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл. Применение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.		

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 контрольных работ:

<p>Контрольная работа №1 Решение систем линейных алгебраических уравнений (Метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод)</p> <p><i>Вариант 1.</i></p> <p>1. Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \end{cases}$ <p>2. Найти x из уравнения</p> $\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 9 \\ x & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$
<p>Контрольная работа №2 Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Кривые второго порядка.</p> <p><i>Вариант 1.</i></p> <p>№1. Даны координаты трех точек на плоскости: А(2, 1), В(1, -2), С(-1, 0). Записать уравнение высоты АН и найти ее длину. Найти площадь треугольника АВС.</p> <p>№2. Записать уравнение плоскости, проходящей через три точки: (-1, -1, 2), (2, 0, 1), (-3, 4, -4).</p> <p>№3. Дана окружность с уравнением: $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 169$. Найти центр окружности и радиус. Записать уравнение касательной в точке А(14,4).</p> <p>№4. Записать уравнение параболы $y^2 = 2px$, проходящей через точку (2, 4).</p> <p>№5. Найти недостающие параметры и эксцентриситет для эллипса:</p>

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

у которого один из фокусов располагается в точке $F(8, 0)$, а параметр $b=6$.
Построить данный эллипс.

Контрольная работа №3
Пределы. Производная и ее приложения.

Вариант 1.

Задание №1. Найти предел, не используя правило Лопиталья.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 11x - 21}{(x^2 + x - 56)(x + 1)} \quad \begin{array}{l} \text{при } a) x \rightarrow 2 \\ b) x \rightarrow 7; \\ c) x \rightarrow \infty \end{array}$$
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 3}{2x - 1} \right)^{3x}.$$

Задание №2. Найти производную.

$$\begin{aligned} (\sqrt[3]{x})' &= \\ (\arcsin x)' &= \\ \left(\frac{\sin x}{1-x} \right)' &= \\ (2 \operatorname{tg}(1-3x))' &= \\ (\ln(1+x^2))' &= \end{aligned}$$

Задание №3. Найти пределы по правилу Лопиталья.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x} \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1}$$

Задание №4. Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = \frac{3x^2 - x^3}{2}$$

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 2-го и 3-го порядков.
3. Системы линейных алгебраических уравнений.
4. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
5. Линейные операции с векторами на плоскости и в пространстве.
6. Скалярное произведение векторов и его свойства.
7. Векторное произведение векторов и его свойства.
8. Смешанное произведение векторов и его свойства.
9. Уравнения прямой на плоскости.
10. Уравнения прямой в пространстве.
11. Уравнения плоскости.

12. Эллипс. Гипербола.
13. Парабола. Окружность.
14. Числовая последовательность.
15. Предел числовой последовательности и его свойства.
16. Предел функции и его свойства.
17. Непрерывность функции одной переменной.
18. Производная и её свойства. Дифференциал.
19. Основные правила дифференцирования. Таблица производных.
20. Геометрический и физический смысл производной.
21. Возрастание, убывание и экстремум функции одной переменной.
22. Направление вогнутости и точки перегиба.
23. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
24. Неопределенный интеграл и его свойства.
25. Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
26. Применение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.

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

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

Основная литература

Дополнительная литература

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 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Межличностная коммуникация»

Шифр: 06.05.01

Специальность: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Ваколюк Ирина Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент.
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем
Директор института, д.т.н.
Ведущий менеджер

Бабич О.О.
Калинина Е.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Межличностная коммуникация».
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: «Межличностная коммуникация».

Цель дисциплины – способствовать приобретению студентами теоретических знаний и практических навыков межличностной коммуникации, необходимых для успешной социализации и ведения 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
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2 Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Знать основные принципы теории межличностной коммуникации и основные стратегии межличностной коммуникации; уметь: устанавливать, поддерживать и развивать межличностные и деловые отношения с представителями различных государственных и общественных структур; толерантно относиться к социальным, этническим, профессиональным и культурным различиям других людей; владеть: базовыми навыками межличностного общения; навыками участия в формировании коммуникации в учебном учреждении; - средствами и методами создания и поддержания благоприятного психологического климата в коллективе.
ПКС-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию, модернизации и реализации основных общеобразовательных программ	ПКС-1.3. Осуществляет педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся.	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Межличностная коммуникация» 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, 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. Базис межличностной коммуникации.	Понятие межличностной коммуникации. Соотношение понятий коммуникация, общение, взаимодействие. Межличностная коммуникация как специфический уровень социальной коммуникации. Основные положения (аксиомы) теории межличностной коммуникации. Понятие коммуникативного поведения, коммуникативного действия и коммуникативного акта. Структура коммуникативного поведения. Влияние социокультурной среды на характер межличностной коммуникации. Стратегии межличностных коммуникаций
	Тема 2. Вербальная коммуникация.	Коммуникативная ситуация, ее структура. Факторы, влияющие на качество коммуникации. Коммуникатор и реципиент. Коммуникативное поле, коммуникативные барьеры. Нормы и скрипты. Обратная связь и ее формы. Роль обратной связи в коммуникации.
	Тема 3. Невербальная коммуникация.	Соотношение вербальных и невербальных форм в межличностной коммуникации. Особенности невербальных средств межличностной коммуникации. Классификация систем невербальной коммуникации. «Словари» невербальной коммуникации (Р. Бердвистл, П.Экман). Чувства и эмоции как коммуникативные действия.
	Тема 4. Убеждающая коммуникация.	Определение и особенности убеждающей коммуникации. Стратегии реципиента для анализа убеждающего сообщения в зависимости от особенностей самого реципиента. Систематическая и эвристическая стратегии. Эффективный коммуникатор. Приемы эффективной

		коммуникации. Особенности эффективного сообщения (аргументация и «украшения»).
	Тема 5. Переговоры.	Структура переговорного процесса и его отличия от простой коммуникативной ситуации. Основные характеристики переговорного процесса. Стадии переговорного процесса. Подготовка к переговорам и ошибки на этом этапе. Проведение переговоров: мягкий, жесткий и принципиальный подходы
	Тема 6. Групповая коммуникация	Особенности групповой коммуникации. Сферы функционирования группы. Механизмы группового решения. Стадии дискуссии. Особенности группы (индивидуальные особенности участников и групповые особенности). Групповые особенности: групповые нормы, справедливость общения, структура группы (коммуникативная и ролевая), обратная связь, отношения между участниками
	Тема 7. Конфликт как форма коммуникации.	Виды конфликтов. Признаки конфликта. Структура конфликта. Динамика конфликта. Объективные и субъективные стимулы, которые провоцируют конфликтные отношения. Теорема Томаса. Стратегии поведения в конфликтных ситуациях.
	Тема 8. Межличностная коммуникация в форме онлайн.	Специфика онлайн коммуникации: участники, сообщение, потребности, психологическое благополучие. Образ партнера. Самопрезентация в онлайн коммуникации. Групповое общение онлайн.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:
Лекции, практические занятия.

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

- Тема 1. Базис межличностной коммуникации.
- Тема 2. Вербальная коммуникация.
- Тема 3. Невербальная коммуникация.
- Тема 4. Убеждающая коммуникация.
- Тема 5. Переговоры.
- Тема 6. Групповая коммуникация
- Тема 7. Конфликт как форма коммуникации.
- Тема 8. Межличностная коммуникация в форме онлайн.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема 1. Базис межличностной коммуникации.
- Тема 2. Вербальная коммуникация.
- Тема 3. Невербальная коммуникация.
- Тема 4. Убеждающая коммуникация.
- Тема 5. Переговоры.
- Тема 6. Групповая коммуникация
- Тема 7. Конфликт как форма коммуникации.
- Тема 8. Межличностная коммуникация в форме онлайн.

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.)

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
Тема 1. Базис межличностной коммуникации.	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 2. Вербальная коммуникация.	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 3. Невербальная коммуникация.	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 4. Убеждающая коммуникация.	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 5. Переговоры.	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 6. Групповая коммуникация	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 7. Конфликт как форма коммуникации.	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 8. Межличностная коммуникация в форме онлайн.	УК-5 ПКС-1	Контроль 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

Практическое занятие. (пример)

Тема: Вербальная коммуникация. Характеристика коммуникативной ситуации.

Форма занятия – обсуждение кейсов.

Вопросы и задания.

1. Выберите партнеров в малую группу (3 человека)
2. Создайте коммуникативную ситуацию (коммуникатор, реципиент, наблюдатель). Общение – 5 минут (помним про формулу «цель-содержание-форма-содержание-цель»)
3. Каждый из своей роли описывает коммуникативную ситуацию (кратко!!!) по плану:
 - Коммуникатор (вербальная и невербальная информация)
 - Реципиент (вербальная и невербальная информация)
 - Коммуникативное поле
 - Коммуникативные барьеры
 - Обратная связь (смоделируйте ситуацию с нейтральной, положительной и отрицательной обратной связью).
4. С какими сложностями вы встретились в процессе коммуникации? Удалось ли их преодолеть? Какие системы невербальной коммуникации использовали? О чем свидетельствовало невербальное поведение?

Кейс 1.

Вы пришли в магазин электротоваров/парфюмерный и Вам необходимо выбрать товар (резисторы/патчи).

Кейс 2.

Вы – студент, живете в общежитии. Утром вы приходите на кухню приготовить себе завтрак и видите, что вашей сковородой пользуется Ваш сосед.

Кейс 3.

Вы зашли в кафе со своей девушкой. Официант долго не подходил к Вам, разговаривал по телефону. Наконец подошел.

Кейс 5.

Вас пригласили на вечеринку в малознакомую компанию. К Вам подошел один из участников, с которым Вы уже как-то встречались в подобной ситуации.

Кейс 6.

Вы съездили на каникулах на Бали и решили рассказать об этом своему другу
И т.д.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проводится в форме решения кейсов в паре. Пара студентов выбирает и должна решить кейс, а затем обсудить его, пользуясь общим подходом: определить вид коммуникации, описать схему коммуникативного процесса, его особенности.

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 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

Гулевич, О. А. Социальная психология : учебник и практикум для акад. бакалавриата, , 2015

Дополнительная литература

Садовская В. С., Ремизов В. А. - Основы коммуникативной культуры. психология общения 2-е изд., испр. и доп. учебник и практикум для прикладного бакалавриата - м.:издательство юрайт - 2019 - 169с. - isbn: 978-5-534-06390-5 - текст электронный // эбс юрайт - url: <https://urait.ru/book/osnovy-kommunikativnoy-kultury-psiologiiya-obscheniya-436493>

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 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методика преподавания биологии»

Шифр: 06.03.01

Направление подготовки: «Биология»

Профиль: «Биология»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Павлютенко Андрей Игоревич, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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
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
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Руководствуется этическими нормами и учитывает психологические особенности взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья; УК- 9.2. Выстраивает профессиональную коммуникацию с лицами с ограниченными возможностями здоровья; УК-9.3. Использует инклюзивные технологии в профессиональной сфере	Знать: основные закономерности возрастного развития, стадий и кризисов развития и социализации личности, индикаторов и индивидуальных особенностей траекторий жизни; Уметь: использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании Владеть: профессиональной установкой на оказание помощи любому ребенку вне зависимости от его реальных учебных возможностей, особенностей в поведении, состояния психического и физического здоровья
ПКС-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию, модернизации и реализации основных общеобразовательных программ	ПКС-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 ПКС-1.2. Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в	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.).

	<p>процессе профессиональной деятельности</p> <p>ПКС-1.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных при разработке основных общеобразовательных и дополнительных образовательных программ</p>	
--	---	--

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/ 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	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.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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
Методика обучения биологии как наука	УК-9.1; УК-9.2; УК-9.2; ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Основные этапы развития отечественной методики обучения биологии	УК-9.1; УК-9.2; УК-9.2; ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-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
Система биологического образования современной школы	УК-9.1; УК-9.2; УК-9.2; ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-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
Методы и формы обучения биологии	УК-9.1; УК-9.2; УК-9.2; ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-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
Инновационные технологии обучения биологии	УК-9.1; УК-9.2; УК-9.2; ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-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
Планирование и учет результатов учебно-воспитательной работы по биологии	УК-9.1; УК-9.2; УК-9.2; ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-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

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 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

Методика обучения биологии. Часть 1. Растения. Бактерии. Грибы и лишайники : учебное пособие / Н. В. Перелович, С. К. Пятунина, А. В. Теремов [и др.]. - Москва : МПГУ, 2018. - 52 с. - ISBN 978-5-4263-0587-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1316717> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Лапыгин, Ю. Н.

Методы активного обучения : учеб. и практикум для вузов / Ю. Н. Лапыгин ; Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте РФ. - Москва : Юрайт, 2015. - 247, [2] с. : ил., рис., табл. - (Образовательный процесс).

Дополнительная литература

Хрестоматия по методике преподавания биологии: [Для пед.ин-тов] /

Сост.И.Д.Карцева,Л.С.Шубкина. -, 2-е изд.,перераб. - М.: Просвещение, 1984.

Эксперименты и наблюдения на уроках биологии: Метод.пособие / В.С.Анохина,Л.Д.Бурко,Г.И.Захаревская и др. - Минск : Беларус. Энцыкл., 1998.

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 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/>)
- 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 – 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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы сборки генетических конструкций»

Шифр: Б1.О.12.05
Специальность подготовки: «06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель:

Можей Олег Игоревич, ассистент ИЖС.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Методы сборки генетических конструкций».
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: «Методы сборки генетических конструкций».

Цель дисциплины: обучение студентов методам сборки генетических конструкций и их применению в профессиональной научно-исследовательской 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
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	Знать: основные программы и алгоритмы для оценки результатов сборки генетических конструкций Уметь: использовать программу SnapGene для оценки результатов секвенирования по Сенгеру Владеть: принципами анализа ab1 файлов
ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ	ОПК-4.2. Владеет методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Знать: 1) Основные способы сборки генетических конструкций 2) Основные методы переноса генетических конструкций в клетки прокариот и эукариот Уметь: использовать базовые методы сборки генетических конструкций - субклонирование, ПЦР-клонирование Владеть: основными методами оценки результативности сборки генетических конструкций

результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования		
ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5.2. Умеет выстраивать дизайн эксперимента с применением современных компьютерных технологий, в том числе с программами типа SnapGene и VectorNTI, анализировать фенотип генно-инженерных организмов; оформлять и представлять результаты исследований с использованием современного ПО для генетической инженерии	Знать: основные правила дизайна генетических конструкций Уметь: выстраивать дизайн эксперимента с применением современных компьютерных технологий Владеть: современными ПО для дизайна генетических конструкций

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы сборки генетических конструкций» 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 (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	Понятие генетическая конструкция. Типы генетических конструкций. Основные молекулярные методы для сборки.	Определение и основные типы генетических конструкций. ПЦР, рестрикция, лигирование, гель-электрофорез.
2	Методы валидации при сборках генетических конструкций	Трансформация. Селекция при помощи антибиотиков. Бело синий-синий тест.
3	Основные типы сборок генетических конструкций	Сборка по Гибсону. Преимущества и недостатки. Сборка Golden Gate. Преимущества и недостатки. Сборка Biobrick
4	Подтверждение корректности сборки генетических конструкций	Секвенирование по Сэнгеру. Обзор секвенаторов. Стандартные протоколы секвенирования.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1: Генетические конструкции, основные стратегии сборки генетических конструкций.

Тема 2: Основные манипуляции для сборки генетических конструкций, ПЦР, рестрикция, лигирование, гель-электрофорез.

Тема 3: Нарботка рекомбинантных белков в организмах-продуцентах, трансформация химически-компетентных клеток.

Тема 4: Контр селекция колоний при помощи антибиотиков, сине-белый тест.

Тема 5: Основные типы клонирования многокомпонентных генетических конструкций, сборка по Гибсону.

Тема 6: Основные типа клонирования многокомпонентных конструкций, сборка Golden Gate.

Тема 7: Основные типы клонирования многокомпонентных конструкций, сборка BioBrick.

Тема 8: Подтверждение корректности сборки генетических конструкций, капиллярное секвенирование (по Сэнгеру).

Тема 9: Обзор секвенаторов, стандартные протоколы секвенирования.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Генетические конструкции, основные стратегии сборки генетических конструкций.

Вопросы для обсуждения: Определение генетических конструкций. Традиционные методики клонирования.

Тема 2: Основные манипуляции для сборки генетических конструкций, ПЦР, рестрикция, лигирование, гель-электрофорез.

Вопросы для обсуждения: Стандартные протоколы манипуляций, необходимых для молекулярного клонирования. ПЦР. Рестрикция. Лигирование. Гель-электрофорез.

Тема 3: Нарботка рекомбинантных белков в организмах-продуцентах, трансформация химически-компетентных клеток.

Вопросы для обсуждения: Способы наработки рекомбинантных белков. Организмы-продуценты. Трансформация химически-компетентных клеток. Трансформация электро компетентных клеток.

Тема 4: Контр селекция колоний при помощи антибиотиков, сине-белый тест.

Вопросы для обсуждения: Антибиотики, используемые для контр селекции бактериальных колоний. Сине-белый тест.

Тема 5: Основные типы клонирования многокомпонентных генетических конструкций, сборка по Гибсону.

Вопросы для обсуждения: Клонирование многокомпонентных конструкций. Сборка по Гибсону. Преимущества и недостатки методики.

Тема 6: Основные типа клонирования многокомпонентных конструкций, сборка Golden Gate, преимущества и недостатки.

Вопросы для обсуждения: Сборка Golden Gate.

Тема 7: Основные типы клонирования многокомпонентных конструкций, сборка BioBrick.

Вопросы для обсуждения: Сборка BioBrick.

Тема 8: Подтверждение корректности сборки генетических конструкций, капиллярное секвенирование (по Сэнгеру).

Вопросы для обсуждения: Секвенирование по Сэнгеру. Протокол секвенирования.

Тема 9: Обзор секвенаторов, стандартные протоколы секвенирования.

Вопросы для обсуждения: Секвенаторы, используемые для подтверждения корректности сборки. Стандартные протоколы секвенирования.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Понятие генетическая конструкция. Типы генетических конструкций. Основные молекулярные методы для сборки.	Сборка генетической конструкции традиционными методиками клонирования.
2	Методы валидации при сборках генетических конструкций	Трансформация химически-компетентных клеток, контр-селекция бактериальных колоний.
3	Основные типы сборок генетических конструкций	Сборка многокомпонентной конструкции по протоколу молекулярного клонирования Golden Gate.
4	Подтверждение корректности сборки генетических конструкций	Капиллярное секвенирование (по Сэнгеру).

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Определения и основные типы генетических конструкций. Методы молекулярной работы – ПЦР, рестрикция, лигирование, гель-электрофорез. Трансформация компетентных клеток. Контр-селекция бактериальных колоний. Сборка многокомпонентных конструкций. Сборка по Гибсону. Сборка Golden Gate. Сборка BioBrick. Капиллярное секвенирование (по Сэнгеру). Стандартные протоколы секвенирования.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Определение генетических конструкций. Традиционные методики клонирования. Стандартные протоколы манипуляций, необходимых для молекулярного клонирования. ПЦР. Рестрикция. Лигирование. Гель-электрофорез. Способы наработки рекомбинантных белков. Организмы-продуценты. Трансформация химически-компетентных клеток. Трансформация электро компетентных клеток. Антибиотики, используемые для контр селекции бактериальных колоний. Сине-белый тест. Клонирование многокомпонентных конструкций. Сборка по Гибсону. Сборка Golden Gate. Сборка BioBrick. Преимущества и недостатки методики. Секвенирование по Сэнгеру. Протокол секвенирования. Секвенаторы, используемые для подтверждения корректности сборки. Стандартные протоколы секвенирования.

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
Понятие генетическая конструкция. Типы генетических конструкций. Основные молекулярные методы для сборки.	ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.2	<i>Вопросы открытого типа, задачи, тест</i>
Методы валидации при сборках генетических конструкций	ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.2	<i>Вопросы открытого типа, задачи, тест</i>
Основные типы сборок генетических конструкция	ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.2	<i>Вопросы открытого типа, задачи, тест</i>
Подтверждение корректности сборки генетических конструкций	ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.2	<i>Вопросы открытого типа, задачи, тест</i>

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

1. Рестрикционный фермент EcoRI разрезает ДНК по последовательности ГААТТЦ. Насколько часто этот фермент будет разрезать двухцепочечную ДНК? Гаплоидный геном человека содержит около 3×10^9 нуклеотидных пар ДНК.
2. Какую функцию выполняют лигазы?
3. Какую функцию выполняют рестриктазы?
4. Какие концы образует рестрикционный фермент Hra II:
 - 1) липкие
 - 2) ровные (тупые)
5. 11. Какую связь лигируют ДНК-лигазы?
 - 1) водородную;
 - 2) фосфодиэфирную;
 - 3) пептидную.
6. Трансформация - это
 - 1) процесс поглощения бактериальной клеткой молекулы ДНК из внешней среды.

- 2) процесс введения нуклеиновой кислоты в клетки эукариот невирусным методом.
- 3) процесс переноса ДНК в клетки при помощи вирусов.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Понятие генетическая конструкция. Типы генетических конструкций. Основные молекулярные методы для сборки. Принцип ПЦР, рестрикции, лигирования, гель-электрофорез.
2. Методы валидации при сборках генетических конструкций. Принцип трансформации. Виды селекции и их принципы.
3. Основные типы сборок генетических конструкций. Принцип сборки по Гибсону. Принцип сборки Golden Gate. Принцип сборки BioBrick. Основные преимущества и недостатки сборок.
4. Методы подтверждения корректности сборки генетических конструкций. Принцип метода секвенирования по Сэнгеру.

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. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07410-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].
2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 219 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07409-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

Дополнительная литература

1. Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07721-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434577>
2. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 251 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437663>
3. Глазко, В. И. Введение в генетику. Биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика: учеб. пособие/ В. И. Глазко, Г. В. Глазко ; под ред. Т. Т. Глазко. - 3-е изд., испр. и доп.. - Москва: КУРС, 2018. - 653 с.: рис., табл.. - Вариант загл.: Введение в генетику. Биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика. - ISBN 978-5-905554-94-0. - ISBN 978-5-16-105393-5

4. Панчин, А. Сумма биотехнологии. Руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей / А. Панчин. – Litres, 2018.
5. 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. - ISBN 978-5-94774-767-6
6. Чечина, О. Н. Общая биотехнология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / О. Н. Чечина. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 231 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 189-192 (35 назв.). - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-08291-3: Б.ц.
7. Кребс, Дж. Гены по Льюису: [учеб. пособие для вузов]/ Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; [пер. с англ.: И. А. Кофиади [и др.] ; под ред.: Д. В. Ребрикова, Н. Ю. Усман. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Лаб. знаний, 2017. - 919 с.: цв. ил., рис., табл.. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 881-907. - ISBN 978-5-906828-24-8
8. Резерфорд, А. Биография жизни. От первой клетки до геной инженерии: [пер. с англ.]/ А. Резерфорд; [ред. И. В. Опимах]. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. - 310, [2] с. - (Universum). - Вариант загл.: От первой клетки до геной инженерии. - Пер.изд.: Rutherford, Adam Creation : The Origin of Life. The Future of Life. - ISBN 978-5-9963-1725-7

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 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/>)

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.
- база данных по молекулярной биологии и биохимии The National Center for Biotechnology Information advances science and health.
- база данных BioSystems содержит информацию о взаимодействии биомолекул, участвующих в метаболизме, а также других биологических процессов.
- наукоемкая программа SnapGene, созданная для облегчения и интенсификации исследований молекулярных биологов в области клонирования.

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

Наименование: «Микробиология и вирусология»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: *Биоинженерия и биоинформатика*

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель:

Шевченко Маргарита Андреевна, ассистент Института живых систем БФУ им. И.Канта, младший научный сотрудник.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – Микробиология и вирусология

Целью освоения дисциплины является формирование представлений о структурной организации, основах физиологии и экологии микроорганизмов и вирусов.

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 проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.1. Умеет проводить наблюдения, описывать и определять биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные) ОПК-1.2. Умеет идентифицировать биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные)	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: - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений.
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	Знать: - классические и современные методы выделения, культивирования, идентификации, классификации прокариотов и вирусов. Уметь: - использовать полученные знания при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ. Владеть: - современными и классическими методами исследования прокариотных организмов.
ПКС-2. Способен осуществлять на практике техническое обеспечение микробиологических работ, включая подготовку лабораторной посуды, инструментов, сред,	ПКС-2.1. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПКС-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: - санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ и правила работы в микробиологической лаборатории. Уметь: - использовать полученные знания при выполнении научно-

<p>обеспечивать санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ</p>		<p>исследовательских полевых и лабораторных микробиологических работ. Владеть: - современными и классическими методами подготовки лабораторной посуды, инструментов и питательных сред.</p>
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микробиология и вирусология» входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика». 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/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.

Содержание дисциплины.

Тема № 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.

Тема № 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.

Тема № 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.

Тема № 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.

Тема № 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.

Тема № 6. Питание микроорганизмов

Автотрофы и гетеротрофы. Облигатные и факультативные автотрофы, миксотрофные бактерии. Механизмы фиксации CO₂ 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.

Тема № 7. Брожение

Донорно-акцепторная проблема применительно к разным брожениям. Сопоставление G₀ в дыхательных и бродительных 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.

Тема №8. 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 диссимиляционной нитратредукции путь возвращения N₂ в атмосферу - анаэробное окисление аммиака. Микробиология и биохимия процесса.

Тема № 9. Дыхательные процессы прокариот

Восстановление оксианионов азота (NO₃⁻, NO₂⁻) как последовательные этапы единого этапа единого дыхательного процесса или как отдельные варианты респираторной денитрификации. Генетические детерминанты. Функции *nar*-, *nir*-, *nor*- и *nos*-генов. Денитрификация/аммонификация нитрата и метаболический статус микроорганизмов. Фумаратное дыхание, восстановление окисных форм железа и марганца. Оксианионы 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: CO₂-редуктазный и CH₃-S-CoM-редуктазный этапы. Представления о роли протонного градиента в этом процессе. Трофические взаимодействия в процессе метаногенеза в природных условиях.

Тема № 10. Окисление, не сопряженное с синтезом АТФ, и окислительный стресс

Двух-электронное восстановление O₂ с образованием H₂O₂ 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.

Тема № 11. Фототрофия у прокариот

Происхождение фототрофии у бактерий. Кислородный и бескислородный фотосинтез. Основные фотосинтетические пигменты и их архитектура в клетке фототрофной бактерии. Фототрофия у пурпурных, зеленых нитчатых, зеленых бактерий и гелиобактерий. Кислородная фототрофия цианобактерий. Квази-фототрофия.

Тема № 12. 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.

Тема № 13. 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.

Тема № 14. 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: однонит-

чатые 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.

Тема № 15. 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. 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. 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

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

- Тема 2. Классификация микроорганизмов
Тема № 3. Особенности строения прокариот
Тема № 5. Жизненный цикл микроорганизмов
Тема № 8. Особенности метаболизма прокариот
Тема № 9. Дыхательные процессы прокариот
Тема № 12. Культивирование микроорганизмов. Методы прижизненного наблюдения

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 выяснения 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	Индикатор достижения	Тип задания
Тема 1. Введение. Исторические этапы развития микробиологии.	ОПК-1	Дискуссия
Тема 2. Классификация микроорганизмов	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-2	Дискуссия
Тема № 3. Особенности строения прокариот	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-2	Дискуссия
Тема № 4. Генетический аппарат и конструктивный метаболизм прокариотической клетки	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-2	Дискуссия
Тема № 5. Жизненный цикл микроорганизмов	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-2	Контрольная
Тема № 6. Питание микроорганизмов	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-2	Дискуссия
Тема № 7. Брожение	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Дискуссия

	ПКС-2	
Тема № 8. Особенности метаболизма прокариот	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-2	Дискуссия
Тема № 9. Дыхательные процессы прокариот	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-2	Дискуссия
Тема № 10. Окисление, не сопряженное с синтезом АТФ, и окислительный стресс	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-2	Дискуссия
Тема № 11. Фототрофия у прокариот	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-2	Дискуссия
Тема № 12. Культивирование микроорганизмов. Методы прижизненного наблюдения	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-2	Дискуссия
Тема № 13. Введение в вирусологию Исторические этапы развития	ОПК-1	Дискуссия
Тема № 14. Морфология и строение вирусов	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-2	Дискуссия
Тема №15. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПКС-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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Контрольная работа	фронтальная	зачтено/незачтено	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Дискуссия	групповая	зачтено/незачтено	Оценивается степень усвоения изученных тем и способность студентов к анализу научной информации.
Подготовка доклада	индивидуальная	зачтено/незачтено	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематике,

			презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Лабораторная работа	фронтальная	зачтено/незачтено	Студентом должен быть представлен отчет о выполненной работе

В качестве **доклада** студентам предлагается найти и проанализировать современную научную статью, тематика которой соответствует содержанию разделов дисциплины (с использованием электронных ресурсов и Интернет).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен по дисциплине (модулю) 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.

Оценка выставляется по результатам успешно пройденного итогового контроля в устной форме. Итоговый контроль проводится в присутствии преподавателя. Выполнение заданий «контрольная работа», «подготовка доклада» и «лабораторная работа» является условием допуска студента к экзамену.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Вопросы 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)	Пяти-балльная шкала (академическая) оценка	Двух-балльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низшего уровня.</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 низшего уровня.</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. Емцев, В. Т.

Микробиология [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата/ В. Т. Емцев, Е. М. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 428 с.: ил.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 424-425. - ISBN 978-5-534-06081-2: Б.ц. **Имеются экземпляры в отделах : ЭБС Юрайт(1)**

Дополнительная литература

1. Нетрусов А.И.

Экология микроорганизмов [Электронный ресурс]: учеб. для бакалавров/ [А. И. Нетрусов [и др.] ; под общ. ред. А. И. Нетрусова. - 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 267 с.. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр. в конце гл. - Указ. лат. назв.: с. 261-265. - ISBN 978-5-9916-2734-4: Б.ц. **Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)**

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Микробиология и вирусология» используются :

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Модельные объекты для изучения генетических заболеваний»

Шифр: 06.05.01

Направление подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград

2022

Лист согласования

Составитель: (Сидорова Мария Валерьевна, старший преподаватель).

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Модельные объекты для изучения генетических заболеваний»
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: «Модельные объекты для изучения генетических заболеваний»

Цель дисциплины: ознакомиться с особенностями основных биологических объектов для моделирования различных генетических заболеваний.

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
<p>ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.</p>	<p><i>ОПК-3.1:</i> Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул. <i>ОПК-3.2:</i> Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы молекулярной биологии при изучении модельных объектов; • базовые понятия генетики поведения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценить объект для моделирования генетического заболевания; • использовать современные методы исследования для анализа изменений поведенческих параметров; • осуществлять комплексную оценку поведенческих характеристик лабораторных животных.
<p>ОПК-4 Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования.</p>	<p><i>ОПК-4.1:</i> Знает основы молекулярной биологии. <i>ОПК-4.2:</i> Владеет методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами. <i>ОПК-4.3:</i> Умеет проводить анализ результатов и методического опыта исследования для определения практической значимости исследования.</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы с лабораторными животными; • навыками при работе на специализированном оборудовании для выполнения экспериментов на модельных объектах.
<p>ОПК-5 Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим</p>	<p><i>ОПК-5.1:</i> Знает основные базы данных по генной инженерии —NCBI и Ensembl и основные принципы дизайна генетических конструкций. <i>ОПК-5.2:</i> Умеет</p>	

<p>объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа.</p>	<p>выстраивать дизайн эксперимента с применением современных компьютерных технологий, в том числе с программами типа SnapGene и VectorNTI, анализировать фенотип генно-инженерных организмов; оформлять и представлять результаты исследований с использованием современного ПО для генетической инженерии. <i>ОПК-5.3:</i> Владеет навыками работы с научной литературой по различным разделам синтетической биологии. <i>ОПК-5.4:</i> Владеет навыками подбора праймеров через Primer-BLAST написания алгоритмов для решения задач по генетической инженерии, навыками написания пайплайнов на языке bash.</p>	
---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модельные объекты для изучения генетических заболеваний» представляет собой дисциплину Б1.О.12.04 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	Подходы к изучению поведения животных.	Поведение животных как междисциплинарное исследование. Классическая этология. Важные принципы поведенческой генетики.
2	Этические принципы в исследованиях на модельных объектах.	Предмет этики биомедицинских исследований на животных. Аспекты использования животных и ухода за ними, относящиеся к этике биомедицинских исследований на животных. Природа фундаментальных исследований на животных. Источники руководства для исследователей по проведению этических исследований.
3	Клеточные и молекулярные основы поведения.	Влияние генетической информации на поведение. Поведенческие вариации и гены. Экологическая регуляция экспрессии генов.
4	Методы поведенческой генетики.	Инбридинг. Искусственный отбор. Индуцирование мутаций и скрининг на изменение поведения. Поиск природных вариантов и поиск генетических различий. Гибридизация.
5	Методы исследования поведенческих характеристик лабораторных животных.	Поведенческое фенотипирование. Тесты для анализа поведения модельных объектов в лабораторных условиях.
6	Оценка актуальности модели для эксперимента.	Сходство модели с биологическими процессами в организме человека. Валидность модели. Доклинические и клинические исследования.
7	Модели генетических заболеваний.	Мышиные модели для изучения синдрома Клайнфельтера. Данио-рерио:

		модельная система для изучения архитектуры генетических заболеваний человека. Генетически адаптированные модели свиней для трансляционных биомедицинских исследований.
8	Генетически модифицированные модели животных.	Методы создания генетически модифицированных животных. Виды генетически модифицированных животных и способы их получения. Генетически модифицированные мыши как модели человеческих болезней. Многофакторные и полигенные (сложные) заболевания.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1. Подходы к изучению поведения животных.

Тема 2. Этические принципы в исследованиях на модельных объектах.

Тема 3. Клеточные и молекулярные основы поведения.

Тема 4. Методы поведенческой генетики.

Тема 5. Методы исследования поведенческих характеристик лабораторных животных.

Тема 6. Оценка актуальности модели для эксперимента.

Тема 7. Модели генетических заболеваний.

Тема 8. Генетически модифицированные модели животных.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Модели генетических заболеваний.
- Методы создания генетически модифицированных животных.
- Многофакторные и полигенные (сложные) заболевания.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
	Методы исследования поведенческих характеристик лабораторных животных.	Оценка поведенческих параметров

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.

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
Подходы к изучению поведения животных.	ОПК-5.3	Опрос
Этические принципы в исследованиях на модельных объектах.	ОПК-5.3	Опрос
Клеточные и молекулярные основы поведения.	ОПК-3.1 ОПК-4.1	Опрос, тестирование
Методы поведенческой генетики.	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Опрос, доклад, тестирование
Методы исследования поведенческих характеристик лабораторных животных.	ОПК-3.2 ОПК-5.3	Опрос, защита лабораторной работы
Оценка актуальности модели для эксперимента.	ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.3 ОПК-5.2 ОПК-5.4	Опрос, тестирование
Модели генетических заболеваний.	ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-5.1	Опрос, доклад
Генетически модифицированные модели животных.	ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2	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. Как получают рекомбинантные инбредные линии:
 - а) скрещивая две линии
 - б) скрещивая две селектированные линии
 - в) из гибридов 2 поколения с последующим инбридингом

2. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:

- а) только в природных условиях
- б) только в искусственных условиях
- в) в природных и искусственных условиях

3. GLP регламентирует:

- а) лабораторные исследования
- б) планирование поисковых работ
- в) набор тестов при предклинических испытаниях
- г) методы математической обработки данных

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Принципы поведенческой генетики. Классификация форм поведения животных.
2. Основные направления в исследованиях поведения различных организмов.
3. Этические принципы в исследованиях на модельных объектах.
4. Влияние генетической информации на поведение.
5. Инбридинг. Искусственный отбор.
6. Индуцирование мутаций и скрининг на изменение поведения. Гибридизация.
7. Поведенческое фенотипирование.
8. Оценка актуальности модели для эксперимента.
9. Модели генетических заболеваний.
10. Методы создания генетически модифицированных животных.

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. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У.

Тейлор, Д. Биология: в 3 т. Т. 2 : учебник / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. - 12-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 495 с.

2. Субботина, Т. Н., Николаева П.А., Харсекина А.Е.

Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и генная инженерия: практикум / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 60 с.

Дополнительная литература

1. Каркищенко, Н. Н.

Основы биомоделирования / Н. Н. Каркищенко. - М. : Межакад. изд-во ВПК, 2004 (ГУП Чехов. полигр. комб.). - 607 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 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Модуль Высокие технологии»

Шифр: 06.05.01

Направление подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Название образовательного модуля Модуль Методы исследования биомолекул
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Биоинженерия»
 - 4.2. Программа дисциплины «Популяционная биология»
5. Программа итоговой аттестации по модулю

1. Название модуля: «Модуль Высокие технологии»

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Обучение кадров реализации методов векторных конструкций и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности.
2. Овладение необходимым уровнем знаний организации и функционирования популяций для решения задач мониторинг состояния окружающей среды и выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.

2.2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-5. Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	<p>ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования</p> <p>ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования</p> <p>ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач</p>	<p>Знать: современные физико-химические методы, используемые для исследования биологических систем, и их теоретическую основу.</p> <p>Уметь: планировать проведение эксперимента по изучению биосистем; проводить анализ полученных результатов.</p> <p>Владеть: физико-химическими методами исследования биосистем; навыками постановки, проведения и представления результатов исследований.</p>

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере биологии. 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. Программы дисциплин модуля

1.1. Программа дисциплины «Биоинженерия» Содержание

1. Наименование дисциплины «Биоинженерия».
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 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: «Биоинженерия».

Цель дисциплины: обучение кадров реализации методов векторных конструкций и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности.

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

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-5. Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и	ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты	Знать: современные физико-химические методы, используемые для исследования биологических систем, и их теоретическую основу. Уметь:

лабораторной биологической информации	планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	планировать проведение эксперимента по изучению биосистем; проводить анализ полученных результатов. Владеть: физико-химическими методами исследования биосистем; навыками постановки, проведения и представления результатов исследований.
---------------------------------------	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоинженерия» 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, 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. Представление о механизмах сворачивания и разворачивания белков	Развитие представлений о механизмах сворачивания и разворачивания белков в клетке как составная часть разработки фундаментальной проблемы сворачивания белков. Общие принципы формирования нативной пространственной структуры белка. Обоснование

		<p>концепции, согласно которой аминокислотная последовательность полипептидной цепи содержит информацию не только о характере ее пространственной структуры, но и о пути формирования этой структуры. Многообразие механизмов сворачивания белков. Понятие об иерархическом пути сворачивания. Фолдоны. Домены как самостоятельные единицы сворачивания. Роль сворачивания-разворачивания при функционировании нативных белков в клетке. "Естественно-развернутые белки". Высокая пластичность таких белков, определяющая многообразие принимаемых ими конформаций, и их роль в процессах внутриклеточной сигнализации. Множественные циклы локального сворачивания - разворачивания как важная особенность функционирования таких белков в клетке.</p>
2.	<p>Тема 2. Участие междоменных взаимодействий в сворачивании белка</p>	<p>Междоменные взаимодействия при сворачивании мономера и их функциональное значение. Вопрос о взаимодействии соседних доменов мультидоменного белка в процессе сворачивания. Междоменные взаимодействия при сворачивании олигомера. Пространственный обмен доменами, обеспечивающий тесное сопряжение между процессами олигомеризации и сворачивания белка. Структурные предпосылки, определяющие способность полипептидной цепи к сворачиванию через стадию обмена доменами. Механизм пространственного обмена доменами; примеры. Функциональные преимущества олигомеров, образованных путем пространственного обмена доменами. Пространственный обмен доменами как механизм образования линейных полимеров и амилоидных структур.</p>
3.	<p>Тема 3. Особенности сворачивания белков во внутриклеточном окружении</p>	<p>Макромолекулярный кроудинг. Механизмы, обеспечивающие эффективное сворачивание белков <i>in vivo</i>. Котрансляционное сворачивание мультидоменных белков и его преимущества. Проявления котрансляционного сворачивания в клетках прокариот и эукариот. Триггер фактор; его структура и роль на ранних стадиях сворачивания белков, выходящих из канала прокариотической рибосомы. Сигнал-узнающая частица. Ее структура и механизм действия в ходе котрансляционного сворачивания. Котрансляционное сворачивание белков эндоплазматического ретикулума. Механизмы, обеспечивающие контроль качества сворачивания. Шапероны лектиновой природы кальнексин и кальретикулин. Механизмы регуляции скорости и эффективности сворачивания белков в просвете эндоплазматического ретикулума, приводящие к развитию ответа клетки на накопление развернутых белков. Котрансляционное включение белков в мембрану эндоплазматического ретикулума.</p>

4.	Тема 4. Типы молекулярных механизмов ускорения сворачивания белков в клетке	Механизмы, направленные на ускорение медленных стадий сворачивания белков, первичная структура которых содержит полную информацию, необходимую для приобретения нативной пространственной структуры. Механизмы, обеспечивающие сворачивание белков, не способных к самостоятельному сворачиванию, путем передачи им стерической информации, отсутствующей в структуре таких белков. Рассмотрение структуры и каталитических механизмов действия ферментов-фолдаз первого типа – протеин-дисульфид-изомеразы и пептидил-пролил- цис/транс-изомеразы. Реакция цис/транс изомеризации пролиновых пептидных связей как скорость-лимитирующая стадия образования нативной структуры ряда белков и как механизм перехода между их разными конформационными состояниями. Примеры, иллюстрирующие роль цис/транс изомеризации пролинов как молекулярного «переключателя», контролирующего функцию белка в клетке. Катализаторы сворачивания белков второго типа – периплазматический шаперон ParD и про-домен α -литической протеазы. Их структурные особенности и механизмы стабилизации переходных состояний реакций сворачивания белков-субстратов.
5.	Тема 5. Основные типы шаперонов	Шапероны, работающие без участия АТФ: предотвращающие агрегацию белков (малые белки теплового шока); доставляющие развернутые белки к месту их постоянной локализации в клетке (SecB); активируемые при экстремальных физиологических состояниях клетки (Hsp33, Hsp31). Шапероны, работающие с участием АТФ. Шапероны группы Hsp70 и их биологические функции. Структурные характеристики Hsp70 и его ко-шаперонов в клетках прокариот и в разных компартментах эукариотических клеток. Структура и функции разных доменов молекулы Hsp70. Структура ко-шаперонов бактериальных клеток – DnaJ и GrpE и механизм их действия в комплексах с бактериальным шапероном DnaK. GrpE как молекулярный термосенсор, способный «запирать» белок-мишень в прочном комплексе с DnaK. Каталитический цикл системы DnaKDnaJ-GrpE в процессе спонтанного сворачивания белка.
6.	Тема 6. Шаперонины и их роль в сворачивании белков	Шаперонины группы I. Структура молекулы GroEL и его ко-шаперонина GroES. Реакционный цикл системы GroEL / GroES. Конформационные изменения, сопровождающие связывание АТФ и GroES и образование закрытой полости для сворачивания белка. Аллостерические эффекты, обеспечивающие согласованное функционирование цис- и транс-тороидов молекулы GroEL. Рассмотрение механизма, предусматривающего влияние микроокружения закрытой полости GroEL на скорость сворачивания белка. Роль повторных циклов сворачивания-

		<p>разворачивания в механизме действия шаперонина. Структурные основы температурно-зависимой регуляции работы GroEL. Шаперонин GroEL как универсальная машина сворачивания умеренной эффективности. Шаперонины группы II. Их структурные отличия от шаперонинов группы I и связанные с этим особенности функциональных циклов. Шаперонин цитозоля эукариотической клетки ССТ. Характеристика его взаимодействия с субстратами. Особенности движения доменов при переходе от открытого к закрытому состоянию. Рассмотрение механизма сворачивания актина и тубулина в полости ССТ. Роль последовательных конформационных изменений, передаваемых внутри кольца, образуемого разными субъединицами, в приобретении белком-субстратом нативного состояния. ССТ как молекулярная машина, приспособленная для решения трудных задач сворачивания белков.</p>
7.	Тема 7. Разворачивание и деградация белков в клетке	<p>Разворачивание белков в составе протеасомы как важный элемент процесса их деградации. Структура прокариотической и эукариотической протеасомы. Роль убиквитиновой цепочки в инициации разворачивания. Аналогия между механизмами «протягивания» полипептидной цепочки через канал во внутренней мембране митохондрий и через протеасомный канал. Структура «шаперонного кольца», осуществляющего разворачивание, и взаимосвязь циклов его функционирования с регуляцией открывания входа в канал, образуемый кольцами протеолитически активных субъединиц. Энергетические затраты, сопровождающие разворачивание и деградацию белков в клетке.</p>
8.	Тема 8. Синтез и секвенирование белков	<p>Секвенирование методом Эдмана. Использование масс-спектрометрии. Методы синтеза полипептидной цепи.</p>
9.	Тема 9. Злокачественные перерождения клеток	<p>Понятия «опухоль», «доброкачественные и злокачественные новообразования», «опухолевая прогрессия (инвазия и метастазирование)». Классификация новообразований, заболеваемость населения мира и животных различными формами опухолей. Базовые механизмы возникновения опухолей. Избыточное размножение клеток вследствие нарушений позитивной и негативной регуляция клеточного цикла.</p>
10.	Тема 10. Онкогены и супрессоры опухолей	<p>Понятия «онкоген» и «опухолевый» супрессор. Нарушения функции онкогенов и опухолевых супрессоров, регулирующих клеточный цикл, в клетках различных новообразований человека.</p>
11.	Тема 11. Механизмы репликативного старения клеток	<p>Механизмы репликативного старения клеток и их нарушения при канцерогенезе. Роль теломеразы в иммортализации неопластических клеток.</p>

12.	Тема 12. Способы и механизмы программируемой гибели клеток	Способы и механизмы программируемой гибели клеток (апоптоз, аутофагия и др.). Нарушения регуляции апоптоза и аутофагии в опухолевых клетках.
13.	Тема 13. Генетическая нестабильность	Генетическая нестабильность неопластических клеток: пути возникновения и роль в опухолевой прогрессии.
14.	Тема 14. Воздействие клеток на микроокружение	Воздействие опухолевых клеток на микроокружение: разрушение внеклеточного матрикса, стимуляция ангиогенеза, модификация стромы. Роль модификаций микроокружения в инвазивном росте опухолей. Механизмы метастазирования раковых опухолей. Особенности прогрессии лейкозов.
15.	Тема 15. Роль канцерогенов	Роль химических канцерогенов, радиации и инфекционных агентов в развитии опухолей.
16.	Тема 16. Онкогенные вирусы человека	Онкогенные вирусы человека: механизмы онкогенного действия и типы возникающих опухолей.
17.	Тема 17. Перепрограммирование клеток	Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. Системы редактирования и перепрограммирования генома.
18.	Тема 18. Тканевая инженерия	Выбор носителя для развития искусственной ткани. Влияние микроокружения на дифференцировку клеток в структуре ткани. Современные достижения в области тканевой инженерии.

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. Представление о механизмах сворачивания и разворачивания белков
- Тема 2. Участие межмолекулярных взаимодействий в сворачивании белка
- Тема 3. Особенности сворачивания белков во внутриклеточном окружении
- Тема 4. Типы молекулярных механизмов ускорения сворачивания белков в клетке
- Тема 5. Основные типы шаперонов
- Тема 6. Шаперонины и их роль в сворачивании белков
- Тема 7. Разворачивание и деградация белков в клетке
- Тема 8. Синтез и секвенирование белков
- Тема 9. Злокачественные перерождения клеток
- Тема 10. Онкогены и супрессоры опухолей
- Тема 11. Механизмы репликативного старения клеток
- Тема 12. Способы и механизмы программируемой гибели клеток
- Тема 13. Генетическая нестабильность
- Тема 14. Воздействие клеток на микроокружение
- Тема 15. Роль канцерогенов
- Тема 16. Онкогенные вирусы человека
- Тема 17. Перепрограммирование клеток
- Тема 18. Тканевая инженерия

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема 1. Представление о механизмах сворачивания и разворачивания белков
- Тема 2. Участие межмолекулярных взаимодействий в сворачивании белка

- Тема 3. Особенности сворачивания белков во внутриклеточном окружении
- Тема 4. Типы молекулярных механизмов ускорения сворачивания белков в клетке
- Тема 5. Основные типы шаперонов
- Тема 6. Шаперонины и их роль в сворачивании белков
- Тема 7. Разворачивание и деградация белков в клетке
- Тема 8. Синтез и секвенирование белков
- Тема 9. Злокачественные перерождения клеток
- Тема 10. Онкогены и супрессоры опухолей
- Тема 11. Механизмы репликативного старения клеток
- Тема 12. Способы и механизмы программируемой гибели клеток
- Тема 13. Генетическая нестабильность
- Тема 14. Воздействие клеток на микроокружение
- Тема 15. Роль канцерогенов
- Тема 16. Онкогенные вирусы человека
- Тема 17. Перепрограммирование клеток
- Тема 18. Тканевая инженерия

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Представление о механизмах сворачивания и разворачивания белков. Участие межмолекулярных взаимодействий в сворачивании белка. Особенности сворачивания белков во внутриклеточном окружении. Типы молекулярных механизмов ускорения сворачивания белков в клетке. Основные типы шаперонов. Шаперонины и их роль в сворачивании белков. Разворачивание и деградация белков в клетке. Синтез и секвенирование белков. Злокачественные перерождения клеток. Онкогены и супрессоры опухолей. Механизмы репликативного старения клеток. Способы и механизмы программируемой гибели клеток. Генетическая нестабильность. Воздействие клеток на микроокружение. Роль канцерогенов. Онкогенные вирусы человека. Перепрограммирование клеток. Тканевая инженерия

2. Работа на практических занятиях, предусматривающая подготовку презентаций и докладов по следующим темам: Общие принципы и методы генетической инженерии. Векторная система *E. coli*. Повышение продукции белков в *E. coli*. Экспрессия клонированных эукариотических генов в *E. coli*. Конструирование штаммов-продуцентов на основе *E. coli*. Направленный мутагенез. Белковая инженерия. Стабильность гибридных молекул ДНК. Векторные системы грамотрицательных бактерий. Генно-инженерная система грамположительных бактерий. Генно-инженерная система дрожжей. Векторные системы на основе вирусов животных.

3. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

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
<p>Тема 1. Представление о механизмах сворачивания и разворачивания белков</p> <p>Тема 2. Участие межмолекулярных взаимодействий в сворачивании белка</p> <p>Тема 3. Особенности сворачивания белков во внутриклеточном окружении</p> <p>Тема 4. Типы молекулярных механизмов ускорения сворачивания белков в клетке</p> <p>Тема 5. Основные типы шаперонов</p> <p>Тема 6. Шаперонины и их роль в сворачивании белков</p> <p>Тема 7. Разворачивание и деградация белков в клетке</p> <p>Тема 8. Синтез и секвенирование белков</p> <p>Тема 9. Злокачественные перерождения клеток</p> <p>Тема 10. Онкогены и супрессоры опухолей</p> <p>Тема 11. Механизмы репликативного старения клеток</p> <p>Тема 12. Способы и механизмы программируемой гибели клеток</p> <p>Тема 13. Генетическая нестабильность</p> <p>Тема 14. Воздействие клеток на микроокружение</p> <p>Тема 15. Роль канцерогенов</p> <p>Тема 16. Онкогенные вирусы человека</p> <p>Тема 17. Перепрограммирование клеток</p> <p>Тема 18. Тканевая инженерия</p>	<p>ПКС-2</p> <p>ПКС-3</p> <p>ПКС-5</p>	<p>тестирование</p>

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

1. Олигонуклеотидные праймеры это:

- а) одноцепочечные фрагменты ДНК для амплификации
- б) двухцепочечные фрагменты ДНК

с) белки репликативной машины

2. Трансформация это:

- а) процесс поглощения клеткой свободной молекулы ДНК
- б) перепрограммирование генома клетки
- с) оценка выживаемости клеток

3. Основные компоненты плазмидного вектора:

- а) селективный маркер
- б) сайт для множественного клонирования
- с) точка начала репликации

4. В строении белков различают:

- а) два уровня организации молекулы;
- б) три уровня организации молекулы;
- с) четыре уровня организации молекулы.

5. Полипептид образуется путем:

- а) взаимодействия аминокислот двух соседних аминокислот;
- б) взаимодействия аминокислоты одной аминокислоты и карбоксильной группы другой аминокислоты;
- с) взаимодействия карбоксильных групп двух соседних аминокислот.

6. Степень спирализации белка характеризует:

- а) первичную структуру белка;
- б) вторичную структуру белка;
- с) третичную структуру белка;

7. Четвертичная структура белка характерна для:

- а) олигомерных белков;
- б) фибриллярных белков;
- с) глобулярных белков.

8. Белки актин и миозин выполняют функцию:

- а) транспортную;
- б) защитную;
- с) сократительную.

9. ДНК содержит:

- а) рибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин;
- б) дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин;
- с) дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил.

10. Генетический код был открыт:

- а) Гамовым
- б) Гриффитом
- с) Очоа

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Техника выделения нуклеиновых кислот.

2. Техника выделения белков.
3. Методы секвенирования ДНК.
4. Методы секвенирования белка.
5. Выделение чистой культуры микроорганизмов.
6. Приготовление постоянного препарата.
7. Постановка накопительных культур.
8. Полимеразная цепная реакция
9. Гель-электрофорез
10. Флуоресцентная микроскопия

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.

1. Якупов, Т. Р.

Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145846>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

2. Субботина, Т. Н.

Молекулярная биология и генная инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157528>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

3. Высокогорский, В. Е.

Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, О. Н. Лазарева, Т. Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102877>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

4. Куцев, М. Г.

Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. 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)

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.

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
3. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
4. ЭБС Лань книги, журналы
5. ЭБС Консультант студента
6. ПРОСПЕКТ ЭБС
7. ЭБС ZNANIUM.COM
8. РГБ Информационное обслуживание по МБА
9. БЕН РАН
10. 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:

1. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
2. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
3. корпоративная платформа Microsoft Teams;
4. 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.

2. Программы дисциплин модуля

2.1. Программа дисциплины «Популяционная биология» 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
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

2.2. Программа дисциплины: «Популяционная биология».

Цель дисциплины: овладение необходимым уровнем знаний организации и функционирования популяций для решения задач мониторинг состояния окружающей среды и выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.

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

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-5. Способность применять современные методы обработки, анализа и	ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования	Знать: современные физико-химические методы, используемые для

синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	<p>ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования</p> <p>ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач</p>	<p>исследования биологических систем, и их теоретическую основу.</p> <p>Уметь: планировать проведение эксперимента по изучению биосистем; проводить анализ полученных результатов.</p> <p>Владеть: физико-химическими методами исследования биосистем; навыками постановки, проведения и представления результатов исследований.</p>
---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Популяционная биология» 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 (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. 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, демулационные 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, пациентов, эксплерентов. Жизненная стратегия экстремалов А.А. Протасова. К-стратегии и r-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.

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
<p>Тема 1. Введение. История развития популяционной биологии</p> <p>Тема 2. Генетика в изучении популяций</p> <p>Тема 3. Основные характеристики популяции</p> <p>Тема 4. Унитарные и модульные организмы</p> <p>Тема 5. Возрастная структура популяций</p> <p>Тема 6. Жизненные формы и биоморфотипы растений</p> <p>Тема 7. Типы жизненных стратегий</p> <p>Тема 8. Многообразие жизненных циклов</p> <p>Тема 9. Динамика популяций</p>	<p>ПКС-2</p> <p>ПКС-3</p> <p>ПКС-5</p>	<p>Вопросы открытого типа, тест</p>

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	<p>а) популяция</p> <p>б) сообщество</p> <p>в) содружество</p> <p>г) группа</p>
2. Совокупность групп пространственно смежных экологических популяций называется	<p>а) элементарной популяцией</p> <p>б) локальной популяцией</p> <p>в) географической популяцией</p> <p>г) интегральной популяцией</p>
3. Популяции, которые образованы особями с чередованием полового и бесполого размножения, называются	<p>а) клонально-панмиктическая популяция</p> <p>б) клональная популяция</p> <p>в) панмиктическая популяция</p> <p>г) чередующаяся популяция</p>
4. Временное объединение животных, облегчающее выполнение какой-либо функции, называется	<p>а) стадо</p> <p>б) колония</p> <p>в) семейный образ жизни</p> <p>г) стая</p>
5. Для млекопитающих характерна форма кривой выживания	<p>а) выпуклая</p> <p>б) прямая</p> <p>в) вогнутая г) синусоида</p>

	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 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. Галишевская, В. В. Экология : учебное пособие / В. В. Галишевская, Н. В. Кармановская, Н. В. Мирошниченко. — Норильск : НГИИ, 2019. — 185 с. — ISBN 978-5-89009-712-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155893> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13188-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/469799>.

Дополнительная литература

1. 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> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. 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)
3. 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
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы

- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по MBA
- 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;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- база данных по молекулярной биологии и биохимии The National Center for Biotechnology Information advances science and health.
- база данных BioSystems содержит информацию о взаимодействии биомолекул, участвующих в метаболизме, а также других биологических процессов.
- наукоемкая программа SnapGene, созданная для облегчения и интенсификации исследований молекулярных биологов в области клонирования.

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.

3. 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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Модуль Методы исследования биомолекул»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль Методы исследования биомолекул».
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: «Методы молекулярно-генетического анализа».

Цель дисциплины: получение студентами 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 компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-5. Способность применять современные методы обработки, анализа и	ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования	Знать: современные физико-химические методы, используемые для

синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	исследования биологических систем, и их теоретическую основу. Уметь: планировать проведение эксперимента по изучению биосистем; проводить анализ полученных результатов. Владеть: физико-химическими методами исследования биосистем; навыками постановки, проведения и представления результатов исследований.
---	---	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы молекулярно-генетического анализа» 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, 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. 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 форе́за.
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. Рекombинантная ДНК. Методы трансформации клеток.	Блоттинг. Саузерн блоттинг: принцип метода. Нозерн блоттинг: принцип методы, основные затпы. Вестерн блоттинг: принцип метода, общий протокол, классификация мембран, буферы для переноса, виды электроблоттинга. Истерн блоттинг: принцип метода.
8.	Тема 8. 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».
9.	Тема 9. Метагеномика.	Функциональная и описательная метагеномика. Метагеномика по 16S рРНК. Микробиом кишечника человека и связь с заболеваниями. Проблемы метагеномики и их решение.
10.	Тема № 10. Палеогеномика.	Происхождение видов, их миграция в ходе эволюции.
11.	Тема №11. Этногеномика.	Происхождение популяция людей, их миграция в ходе эволюции.
12.	Тема № 12. Популяционная геномика. Геномика и медицина.	Популяционная геномика. Геномика и медицина.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

1. Тема 1. Введение. Предмет и история развития молекулярно-генетических методов анализа. Разнообразие геномов и их структура.
2. Тема 2. Геном человека.
3. Тема 3. Методы выделения нуклеиновых кислот. Гель электрофорез. Основные ферменты генетической инженерии.
4. Тема 4. Полимеразная цепная реакция.
5. Тема 5. Секвенирование нуклеиновых кислот.
6. Тема 6. Молекулярно-генетические маркеры.
7. Тема 7. Рекombинантная ДНК. Методы трансформации клеток.
8. Тема 8. Молекулярная филогенетика.

9. Тема 9. Метагеномика.

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 8. Метагеномика.

Тема 10. Палеогеномика.

Тема 11. Этногеномика.

Тема 12. Популяционная геномика. Геномика и медицина.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

№ 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.	Постановка полимеразной цепной реакции. Проведение геле-электрофореза в агарозном геле.
4	Тема 8. 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); Cosortium 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. 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: 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. Палеогеномика. Этногеномика. 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.

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. 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.	ПКС-2 ПКС-3 ПКС-5	тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 5. Секвенирование нуклеиновых кислот. Тема 6. Молекулярно-генетические маркеры. Тема 7. Рекомбинантная ДНК. Методы трансформации клеток. Тема 8. Молекулярная филогенетика. Тема 9. Метагеномика. Тема № 10. Палеогеномика. Тема №11. Этногеномика. Тема № 12. Популяционная геномика. Геномика и медицина.		

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 анализирования 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

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, Секвенирова-ние посредством лигирования олигонуклеотидов и их детекции.
24. Методики секвенирования следующего поколения: Полупроводниковое секвенирова-ние, Секвенирование путем синтеза с обратимым терминированием.
25. Методики секвенирования следующего поколения: Секвенирование в реальном време-ни одиночных молекул, Секвенирование через нанопоры.
26. Области применения секвенирования следующего поколения.
27. ДНК-маркеры: типы, история, применение.
28. Полиморфизм длин рестриционных фрагментов: принцип анализа, разновидности, об-ласти применения.
29. Случайно амплифицированные полиморфные ДНК, межмикросателлитные последова-тельности 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 при-менения.
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. Филогенетика: определение, виды филогенетических деревьев.
47. Этапы построения филогенетического дерева. Выравнивание.
48. Методы построения филогенетических деревьев: дистанционные методы.
49. Методы построения филогенетических деревьев: дискретные методы.
50. Теория «молекулярных часов».
51. Выбор метода построения филогенетических деревьев и связанные с этим проблемы.
52. Метагеномика: определение, основные принципы, область применения.

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. Якупов, Т. Р.

Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145846>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

2. Субботина, Т. Н.

Молекулярная биология и генная инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157528>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

3. Высокогорский, В. Е.

Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, О. Н. Лазарева, Т. Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102877>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

4. Серебров, В.Ю.

Практикум по медицинским биотехнологиям с основами молекулярной биологии : учебное пособие / В. Ю. Серебров, Е. В. Кайгородова, Н. В. Юнусова [и др.] ; под редакцией В. Ю. Сереброва. — Томск : СибГМУ, 2017. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113508>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

5. Саткеева, А. Б.

Молекулярная биотехнология : учебное пособие / А. Б. Саткеева, К. А. Сидорова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162314>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

Дополнительная литература

1. 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)

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.

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
3. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
4. ЭБС Лань книги, журналы
5. ЭБС Консультант студента
6. ПРОСПЕКТ ЭБС
7. ЭБС ZNANIUM.COM
8. РГБ Информационное обслуживание по МБА
9. БЕН РАН
10. 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:

1. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
2. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
3. корпоративная платформа Microsoft Teams;
4. 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.

1.1. Программа дисциплины: «Векторные конструкции».

Цель дисциплины: обучение кадров реализации методов векторных конструкций в нейробиологии и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности.

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

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-5. Способность применять современные методы	ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии	Знать: современные физико-химические методы, используемые для

обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	исследования биологических систем, и их теоретическую основу. Уметь: планировать проведение эксперимента по изучению биосистем; проводить анализ полученных результатов. Владеть: физико-химическими методами исследования биосистем; навыками постановки, проведения и представления результатов исследований.
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Векторные конструкции» 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 (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	Базовые понятия о векторных конструкциях. 3 основные классификации векторов.	<p>Классификация векторов №1: 1. Клонирование векторов. 2. Экспрессионные векторы</p> <p>Классификация векторов №2: 1. Векторы для бактерий. 2. Векторы для дрожжей. 3. Векторы для животных. 4. Векторы для растений.</p> <p>Классификация векторов №3: 1. Прокариотические векторы 2. Эукариотические векторы.</p>
2	Строение векторов и их структурные элементы.	Основные структурные части векторов. Ориджин репликации. Селективные маркеры. Сайты клонирования
3	Основные типы плазмидных векторов.	Строение, номенклатура, преимущества и недостатки вектора pBR322. Строение, номенклатура, преимущества и недостатки вектора pUC. Фазмидные векторы. Космидные векторы и фагмидные векторы. Строение, преимущества и недостатки.
4	Вирусные векторы	Основные свойства вирусных векторов. Применение вирусных векторов (Прикладные исследования, генная терапия, вакцины). Типы вирусных векторов.

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: Векторные конструкции. Клонирование векторов. Экспрессионные векторы.

Тема 2: Векторные конструкции. Бактериальные векторы. Векторы для дрожжей. Векторы для животных. Векторы для растений.

Тема 3: Векторные конструкции. Прокариотические векторы. Эукариотические векторы.

Тема 4: Основные структурные части векторов.

Тема 5: Основные типы плазмидных векторов. Вектор pBR322.

Тема 6: Основные типы плазмидных векторов. Вектор pUC19.

Тема 7: Основные типы плазмидных векторов. Фазмидные векторы. Космидные и фагмидные векторы.

Тема 8: Вирусные векторы. Применение вирусных векторов. Типы вирусных векторов.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Векторные конструкции. Клонирование векторов. Экспрессионные векторы.

Вопросы для обсуждения: Применение клонирующих и экспрессионных векторов.

Тема 2: Векторные конструкции. Бактериальные векторы. Векторы для дрожжей. Векторы для животных. Векторы для растений.

Вопросы для обсуждения: Применение бактериальных векторов, векторов для дрожжей, растений и животных.

Тема 3: Векторные конструкции. Прокариотические векторы. Эукариотические векторы.

Вопросы для обсуждения: Применение прокариотических и эукариотических векторов.

Тема 4: Основные структурные части векторов.

Вопросы для обсуждения: Структурные части векторов. Ориджин репликации. Селективные маркеры. Сайты клонирования.

Тема 5: Основные типы плазмидных векторов. Вектор pBR322.

Вопросы для обсуждения: Строение, преимущества и недостатки вектора pBR322.

Тема 6: Основные типы плазмидных векторов. Вектор pUC19.

Вопросы для обсуждения: Строение, преимущества и недостатки вектора pUC19.

Тема 7: Основные типы плазмидных векторов. Фазмидные векторы. Космидные и фагмидные векторы.

Вопросы для обсуждения: Строение, преимущества и недостатки фазмидных, космидных и фагмидных векторов.

Тема 8: Вирусные векторы. Применение вирусных векторов. Типы вирусных векторов.

Вопросы для обсуждения: Основные свойства вирусных векторов. Применение вирусных векторов. Прикладные исследования, генная терапия, вакцины.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Базовые понятия о векторных конструкциях. 3 основные классификации векторов.	Основные манипуляции в векторными конструкциями.
2	Строение векторов и их структурные элементы.	Контр-селекция бактериальных колоний, содержащих селективные маркеры.
3	Основные типы плазмидных векторов.	Клонирование плазмидных векторов.
4	Вирусные векторы.	Сборка вирусных векторов.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Векторные конструкции. Клонирование векторов. Экспрессионные векторы. Векторные конструкции. Бактериальные векторы. Векторы для дрожжей. Векторы для животных. Векторы для растений. Векторные конструкции. Прокариотические векторы. Эукариотические векторы. Основные структурные части векторов. Основные типы плазмидных векторов. Вектор pBR322. Вектор pUC19. Фазмидные векторы. Космидные и фагмидные векторы. Вирусные векторы. Применение вирусных векторов. Типы вирусных векторов.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Применение клонирующих и экспрессионных векторов. Применение бактериальных векторов, векторов для дрожжей, растений и животных. Применение прокариотических и эукариотических векторов. Структурные части векторов. Ориджин репликации. Селективные маркеры. Сайты клонирования. Строение, преимущества и недостатки вектора pBR322, вектора pUC19, фазмидных, космидных и фагмидных векторов. Основные свойства вирусных векторов. Применение вирусных векторов. Прикладные исследования, генная терапия, вакцины.

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
Базовые понятия о векторных конструкциях. 3 основные классификации векторов.	ПКС-2 ПКС-3 ПКС-5	Вопросы открытого типа, тест
Строение векторов и их структурные элементы.	ПКС-2 ПКС-3 ПКС-5	Вопросы открытого типа, тест
Основные типы плазмидных векторов.	ПКС-2 ПКС-3 ПКС-5	Вопросы открытого типа, тест
Вирусные векторы	ПКС-2 ПКС-3 ПКС-5	Вопросы открытого типа, 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. Какими основными свойствами должен обладать плазмидный вектор?
2. Объяснить термин клонирование.
3. Как называется участок космиды, позволяющий ей реплицироваться в *E.coli*?
 - а) полилинкер;
 - б) *cos*-сайт;
 - в) **последовательность *ori*.**
4. Назовите антибиотики, к которым у плазмиды pBR322 имеются гены устойчивости.
 - а) **тетрациклин;**
 - б) **ампициллин;**
 - в) пенициллин.
5. Какова область применения вирусных векторов?
6. Вектор pUC является:
 - 1) вирусным вектором
 - 2) **плазмидным вектором**
 - 3) космидой

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Понятие векторная конструкция. 3 основных классификации, строение, структурные элементы. Понятие ориджин репликации. Типы селективных маркеров. Понятие сайты клонирования.
2. Основные типы плазмидных векторов. Строение, номенклатура, основные преимущества и недостатки. Фазмидные векторы. Космидные векторы и фагмидные векторы.
3. Вирусные векторы. Основные свойства вирусных векторов. Применение вирусных векторов. Типы вирусных векторов.

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.</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. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07410-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].
2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 219 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07409-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

Дополнительная литература

1. Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07721-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434577>
2. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 251 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437663>

3. Глазко, В. И. Введение в генетику. Биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика: учеб. пособие/ В. И. Глазко, Г. В. Глазко ; под ред. Т. Т. Глазко. - 3-е изд., испр. и доп.. - Москва: КУРС, 2018. - 653 с.: рис., табл.. - Вариант загл.: Введение в генетику. Биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика. - ISBN 978-5-905554-94-0. - ISBN 978-5-16-105393-5
4. Панчин, А. Сумма биотехнологии. Руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей / А. Панчин. – Litres, 2018.
5. 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. - ISBN 978-5-94774-767-6
6. Чечина, О. Н. Общая биотехнология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / О. Н. Чечина. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 231 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 189-192 (35 назв.). - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-08291-3: Б.ц.
7. Кребс, Дж. Гены по Льюису: [учеб. пособие для вузов]/ Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; [пер. с англ.: И. А. Кофиади [и др.] ; под ред.: Д. В. Ребрикова, Н. Ю. Усман. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Лаб. знаний, 2017. - 919 с.: цв. ил., рис., табл.. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 881-907. - ISBN 978-5-906828-24-8
8. Резерфорд, А. Биография жизни. От первой клетки до геной инженерии: [пер. с англ.]/ А. Резерфорд; [ред. И. В. Опимах]. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. - 310, [2] с. - (Universum). - Вариант загл.: От первой клетки до геной инженерии. - Пер.изд.: Rutherford, Adam Creation : The Origin of Life. The Future of Life. - ISBN 978-5-9963-1725-7

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 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/>)

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.
- база данных по молекулярной биологии и биохимии The National Center for Biotechnology Information advances science and health.
- база данных BioSystems содержит информацию о взаимодействии биомолекул, участвующих в метаболизме, а также других биологических процессов.
- наукоемкая программа SnapGene, созданная для облегчения и интенсификации исследований молекулярных биологов в области клонирования.

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.

2. 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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Модуль профессиональной деятельности»

Шифр: 06.05.01

Направление подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Название образовательного модуля Модуль научной деятельности
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Медицинская генетика»
 - 4.2. Программа дисциплины «Общая биоинженерия»
 - 4.3. Программа дисциплины «Молекулярная филогенетика»
5. Программа итоговой аттестации по модулю

1. Название модуля: «Модуль научной деятельности»

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. изучение наследование патологических признаков и полиморфизмов у человека, а также, более глубокое изучение генетики человека в целом.
2. обучение кадров реализации методов векторных конструкций и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности.
3. 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.

2.2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-5. Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Знать: современные физико-химические методы, используемые для исследования биологических систем, и их теоретическую основу. Уметь: планировать проведение эксперимента по изучению биосистем; проводить анализ полученных результатов. Владеть: физико-химическими методами исследования биосистем; навыками постановки, проведения и представления результатов исследований.
ПКС-4. Способность 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	ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение	Знать: современные теоретические и практические задачи генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Уметь: планировать экспериментальную работу в области генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Анализировать научную литературу в предлагаемой области. Владеть: интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере биологии. 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. Программы дисциплин модуля

1.1. Программа дисциплины «Медицинская генетика»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Медицинская 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
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: «Медицинская генетика».

Цель дисциплины: изучение наследование патологических признаков и полиморфизмов у человека, а также, более глубокое изучение генетики человека в целом.

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

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-5. Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и	ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты	Знать: современные физико-химические методы, используемые для исследования биологических систем, и их теоретическую основу. Уметь:

лабораторной биологической информации	планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	планировать проведение эксперимента по изучению биосистем; проводить анализ полученных результатов. Владеть: физико-химическими методами исследования биосистем; навыками постановки, проведения и представления результатов исследований.
ПКС-4. Способность 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	ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение	Знать: современные теоретические и практические задачи генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Уметь: планировать экспериментальную работу в области генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Анализировать научную литературу в предлагаемой области. Владеть: интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Медицинская генетика» 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.	Тема №1. Введение в медицинскую генетику	В данной теме описываются основные вехи развития как генетики, в общем, так и медицинской генетики в частности. Даются основные постулаты медицинской генетики.
2.	Тема № 2. Геном человека: структура и функции генов	В данной теме описывается структура и функции генома человека. Разбираются основы репликации, транскрипции, трансляции, репарации и рекомбинации во взаимосвязи с наследственной патологией.
3.	Тема № 3. Молекулярно-генетические методы	В данной теме студенты знакомятся с основными методами, используемыми для диагностики наследственных патологий. В частности, это метод полимеразной цепной реакции и методы секвенирования ДНК.
4.	Тема № 4. Медицинская цитогенетика	В данной теме описываются основные идеи цитогенетики. Рассматриваются методы диагностики нарушений, связанных с изменением структуры и количества хромосом. Рассматриваются основные синдромы, связанные с дисфункцией хромосом.
5.	Тема № 5. Типы моногенного наследования	В данной теме описываются основные типы моногенного наследования. Приводятся описание молекулярного механизма, посредством которого реализуется тот или иной тип наследования.
6.	Тема № 6. Генная терапия	В данной теме раскрывается все многообразие имеющихся к настоящему времени методов коррекции нарушений генома. Описываются методы конструирования векторных систем для доставки наследственного материала в клетки. Приводится описание проходящих в настоящее время клинических испытаний по лечению наследственных заболеваний.
7.	Тема № 7. Митохондриальная генетика человека	В данной теме описывается структура и функции митохондриального генома в норме. Описываются отличия матричных процессов, проходящих в митохондриях, от процессов в ядре. Рассматриваются основные клинические симптомы, связанные с нарушением функционирования митохондрий.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

- Тема №1. Введение в медицинскую генетику
- Тема № 2. Геном человека: структура и функции генов
- Тема № 3. Молекулярно-генетические методы
- Тема № 4. Медицинская цитогенетика
- Тема № 5. Типы моногенного наследования
- Тема № 6. Генная терапия
- Тема № 7. Митохондриальная генетика человека

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема №1. Введение в медицинскую генетику
- Тема № 2. Геном человека: структура и функции генов
- Тема № 3. Молекулярно-генетические методы
- Тема № 4. Медицинская цитогенетика
- Тема № 5. Типы моногенного наследования
- Тема № 6. Генная терапия
- Тема № 7. Митохондриальная генетика человека

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; I5k (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. 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.

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
Тема №1. Введение в медицинскую генетику Тема № 2. Геном человека: структура и функции генов Тема № 3. Молекулярно-генетические методы Тема № 4. Медицинская цитогенетика Тема № 5. Типы моногенного наследования Тема № 6. Генная терапия Тема № 7. Митохондриальная генетика человека	ПКС-2 ПКС-3 ПКС-5 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 Понятие о наследственности и изменчивости
- 2 Уровни организации наследственного материала.
- 3 Роль нуклеиновых кислот в хранении и реализации генетической информации. Строение ДНК.
- 4 Современные представления о молекулярной организации генома. Понятие о гене как о структурно-функциональной единице наследственности.
- 5 Митоз и мейоз. Их биологическое значение.
- 6 Мутации. Виды мутаций. Их биологическое значение.
- Строение хромосом человека. Современная классификация хромосом.
- 7 Законы наследования. Понятие о гомо- и гетерозиготности.
- 8 Варианты и типы наследования признаков. Материнское наследование
- 9 Критерии наследования признаков, сцепленных с X-хромосомой
- 10 Критерии аутосомно-доминантного наследования признаков. Понятие о пенетрантности и экспрессивности
- 11 Критерии аутосомно-рецессивного наследования признаков. Значение кровного родства при аутосомно-рецессивных заболеваниях.
- 12 Клинико-генеалогический метод. Особенности обследования больных с наследственной патологией
- 13 Методы диагностики наследственных болезней обмена. Массовый и селективный скрининг.
- 14 Цитогенетический метод
- 15 Характеристика и частота врожденной и наследственной патологии.
- 16 Популяционно-статистический метод, значимость для практического здравоохранения.
- 17 ДНК-диагностика, значение для медико-генетического консультирования.
- 18 Моногенная патология. Генетическая гетерогенность и клинический полиморфизм. Гено- и фенкопии.
- 19 Классификация моногенных болезней
- 20 Общая характеристика хромосомных болезней. Особенности клинической картины, диагностика, прогноз и профилактика
- 21 Хромосомные болезни, обусловленные нарушениями в системе аутосом
- 22 Хромосомные болезни, обусловленные нарушениями в системе половых хромосом
- 23 Критерии полигенного наследования признаков.
- 24 Мультифакториальные заболевания. Этиологическая роль генетических и средовых факторов.
- 25 Понятие порока развития. Роль генетических и средовых факторов в их возникновении.
- 26 Понятие, этиология макро- и микроаномалий развития и их значение в диагностике синдромов множественных врожденных пороков развития.
- 27 Профилактика наследственной патологии.
- 28 Медико-генетическое консультирование. Основные задачи и структура медико-генетической службы. Показания для медико-генетического консультирования.
- 29 Понятие о генетическом риске. Принципы определения генетического риска при разных типах наследования
- 30 Виды перинатальной диагностики
- 31 Фенилкетонурия. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика.
- 32 Галактоземия. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика
- 33 Эмбриофетопатии, критические периоды эмбриофетогенеза. Фетальный алкогольный синдром, этиология, клиника
- 34 Синдром Марфана. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика

- 35 Синдром Элерса-Данлоса. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика.
- 36 Несовершенный остеогенез. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика.
- 37 Ганглиозидозы. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика.
- 38 Врожденный гипотиреоз. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика.
- 39 Мукополисахаридозы.. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика.
- 40 Спинальные мышечные атрофии. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика
- 41 Нейрофиброматоз. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика
- 42 Прогрессирующая мышечная дистрофия Дюшенна/Беккера. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика.
- 43 Муковисцидоз. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика
- 44 Невральные мышечные атрофии. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика.
- 45 Хорея Гентингтона. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика
- 46 Атаксия Фридрейха. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика.
- 47 Болезнь Штрюмпеля. Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика.
- 48 Периконцепционная профилактика. Показания, этапы.
- 49 Генотерапия, основные представления. Терапевтическое клонирование человека
- 50 Клеточные технологии в медицине

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и	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.

1. Рубан, Э. Д. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / Э. Д. Рубан. — 3-е изд. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. — 319 с. — ISBN 978-5-222-35177-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164674> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Молчанова, Е. В. Сборник тестовых заданий по общей и медицинской генетике : учебное пособие / Е. В. Молчанова. — Волгоград : ВолгГМУ, 2020. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179522> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Основы общей и медицинской генетики : учебное пособие / составители Н. Н. Чучкова [и др.] ; под общей редакцией Н. Н. Чучковой. — 3-е изд., стер. — Ижевск : ИГМА, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-91385-126-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142223> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. 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)

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.

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
3. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
4. ЭБС Лань книги, журналы
5. ЭБС Консультант студента
6. ПРОСПЕКТ ЭБС
7. ЭБС ZNANIUM.COM
8. РГБ Информационное обслуживание по МБА
9. БЕН РАН
10. 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:

1. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
2. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
3. корпоративная платформа Microsoft Teams;
4. 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.

1.2. Программа дисциплины «Общая биоинженерия» Содержание

1. Наименование дисциплины «Медицинская 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
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Программа дисциплины: «Общая биоинженерия».

Цель дисциплины: обучение кадров реализации методов векторных конструкций и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности.

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

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-5. Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и	ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты	Знать: современные физико-химические методы, используемые для исследования биологических систем, и их теоретическую основу. Уметь:

лабораторной биологической информации	планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	планировать проведение эксперимента по изучению биосистем; проводить анализ полученных результатов. Владеть: физико-химическими методами исследования биосистем; навыками постановки, проведения и представления результатов исследований.
ПКС-4. Способность 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	ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение	Знать: современные теоретические и практические задачи генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Уметь: планировать экспериментальную работу в области генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Анализировать научную литературу в предлагаемой области. Владеть: интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая биоинженерия» 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.	Тема 1. Клонирование в бактериальных клетках	Используемые ферменты (рестриктазы, T4 ДНК-полимераза, фрагмент Кленова, полинуклеотидкиназа, нуклеаза S1, фосфатаза, ДНК-лигаза). Плазмиды. Ориджины репликации. Совместимость плазмид. Селективные маркеры. Полилинкер. Бело-голубая селекция. Саузерн, нозерн и вестерн блоты. Гибридизация колоний.
2.	Тема 2. Разновидности полимеразной цепной реакции	ПЦР. Конструирование праймеров. Ферменты (Taq-полимераза, Pfu-полимераза, Pfu-Turbo, обратная транскриптаза). Условия денатурации, отжига и элонгации. Случайный и сайт-направленный мутагенез (точечный, делеционный, инсерционный). Амплификация участка ДНК, окружающего известный ген. RTPCR. Real-time PCR. Иммуно-ПЦР.
3.	Тема 3. Библиотеки генов	Размер библиотеки. Расщепление геномов на фрагменты для конструирования библиотек. Векторы (на основе фага лямбда, космиды, YAC'и, BAC'и) их емкость, особенности работы с ними. Физическая карта генома человека. STS. Прогулка по хромосоме.
4.	Тема 4. Библиотеки кДНК	Методы скрининга библиотек. Дифференциальный скрининг, вычитательная гибридизация. Амплификация библиотек.
5.	Тема 5. Экспрессия генов в клетках дрожжах	Виды дрожжевых векторов. Ориджины репликации. Селективные маркеры. Дрожжевые промоторы. Индуцибельные системы. Дрожжевая двугибридная система. Одногибридная, тригибридная, обратная двугибридная система. Необходимые контроли.
6.	Тема 6. Получение рекомбинантных белков в бактериях	Используемые промоторы (lac, tac, trc, T5, T7). Превращение конститутивных промоторов в индуцибельные. Особенности системы с T7 промотором. Способы борьбы сподтеканием промотора. Оптимизация экспрессии. Тэги (6xHis, GST, ZZ). Выделение и очистка рекомбинантных белков. Тельца включения.
7.	Тема 7. Белковый сплайсинг	Механизм, использование для получения рекомбинантных белков. Трансдуцирующие пептиды.
8.	Тема 8. Секвенирование нуклеиновых кислот	Принципы секвенирования. Метод Максама-Гилберта. Метод Сэнгера. Способы разделения и детекции

		фрагментов ДНК. Секвенирование следующего поколения.
9.	Тема 9. Экспрессия генов в клетках млекопитающих	Клеточные линии. Методы введения ДНК. Транзитная экспрессия. Репортерные гены. Эпитопы. Методы детекции экспрессии генов. Определение эффективности трансфекции. Исследование внутриклеточной локализации белков. Селективные маркеры. Промоторы. Индуцибельные системы.
10.	Тема 10. Получение стабильных клеточных линий, экспрессирующих трансген	Ретровирусные векторы (конструирование, получение вирусных частиц, инфекция). Расширение круга хозяев. Стратегии экспрессии двух генов с одного вектора. Преимущества лентивирусных векторов. Самоинактивирующиеся ретровирусные векторы. Эписомальные векторы.
11.	Тема 11. Системы введения трансгенов в клетки млекопитающих, основанные на гомологичной рекомбинации	Негативная и позитивная селекция. Нокаутирование генов. Получение трансгенных животных. Cre-lox и flp- <i>frt</i> рекомбинация. Условный нокаут.
12.	Тема 12. Факторы, влияющие на эффективность трансляции в клетках прокариот и эукариот	Метод бицистронных конструкций для идентификации IRES-элементов. Источники артефактов. Получение мРНК <i>in vitro</i> . Метод Toe-print.
13.	Тема 13. SELEX	Создание рандомизированных библиотек. Получение РНК и ДНК аптамеров. Методы селекции, количество циклов, тестирование, применение.
14.	Тема 14. Интерференция РНК	Механизм РНК интерференции. Преимущества и недостатки генетического нокаута по сравнению с нокаутом. Особенности применения метода в клетках млекопитающих. Способы получения siRNA. Критерии выбора последовательности-мишени. Промоторы для экспрессии shRNA. Методы тестирования степени подавления экспрессии гена-мишени. Источники артефактов. Необходимые контроли.
15.	Тема 15. Микрочиповые технологии	Методы изготовления микрочипов (включая сочетание ступенчатого олигонуклеотидного синтеза и фотолитографии). Определение профилей экспрессии генов (кДНК чипы и чипы Affimetrix). Генотипирование. Детекция амплификации генов и делеций фрагментов хромосом. Виды и способы получения белковых микрочипов. Поиск ДНК-связывающих белков. Методы ChIPon-chip, ДНК- программируемый белковый чип.
16.	Тема 16. Генная инженерия растений	Способы ведения чужеродных генов в растения. Агробактериальное заражение и трансформация растений. T ₁ -плазмида. T-ДНК: что кодирует и как образуется? Белки вирулентности. Бинарные векторы. Селективные маркеры. Получение и анализ трансгенных растений. Вирусные векторы. Сайленсинг. Свойства трансгенных растений.

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. Клонирование в бактериальных клетках
- Тема 2. Разновидности полимеразной цепной реакции
- Тема 3. Библиотеки генов
- Тема 4. Библиотеки кДНК
- Тема 5. Экспрессия генов в клетках дрожжах
- Тема 6. Получение рекомбинантных белков в бактериях
- Тема 7. Белковый сплайсинг
- Тема 8. Секвенирование нуклеиновых кислот
- Тема 9. Экспрессия генов в клетках млекопитающих
- Тема 10. Получение стабильных клеточных линий, экспрессирующих трансген
- Тема 11. Системы введения трансгенов в клетки млекопитающих, основанные на гомологичной рекомбинации
- Тема 12. Факторы, влияющие на эффективность трансляции в клетках прокариот и эукариот
- Тема 13. SELEX
- Тема 14. Интерференция РНК
- Тема 15. Микрочиповые технологии
- Тема 16. Генная инженерия растений

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема 2. Разновидности полимеразной цепной реакции
- Тема 4. Библиотеки кДНК
- Тема 6. Получение рекомбинантных белков в бактериях
- Тема 8. Секвенирование нуклеиновых кислот
- Тема 10. Получение стабильных клеточных линий, экспрессирующих трансген
- Тема 14. Интерференция РНК
- Тема 16. Генная инженерия растений
- Тема 1. Представление о механизмах сворачивания и разворачивания белков
- Тема 2. Участие межмолекулярных взаимодействий в сворачивании белка
- Тема 3. Особенности сворачивания белков во внутриклеточном окружении
- Тема 4. Типы молекулярных механизмов ускорения сворачивания белков в клетке
- Тема 5. Основные типы шаперонов
- Тема 6. Шаперонины и их роль в сворачивании белков
- Тема 7. Разворачивание и деградация белков в клетке
- Тема 8. Синтез и секвенирование белков
- Тема 1. Злокачественные перерождения клеток
- Тема 2. Онкогены и супрессоры опухолей
- Тема 3. Механизмы репликативного старения клеток
- Тема 4. Способы и механизмы программируемой гибели клеток
- Тема 5. Генетическая нестабильность
- Тема 6. Воздействие клеток на микроокружение
- Тема 7. Роль канцерогенов
- Тема 8. Онкогенные вирусы человека

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Векторные конструкции. Клонирование векторов. Экспрессионные векторы. Векторные конструкции. Бактериальные векторы. Векторы для дрожжей. Векторы для животных. Векторы для растений. Векторные конструкции. Прокариотические векторы. Эукариотические векторы. Основные структурные части векторов. Основные типы плазмидных векторов. Вектор pBR322. Вектор pUC19. Фазмидные векторы. Космидные и фагмидные векторы. Вирусные векторы. Применение вирусных векторов. Типы вирусных векторов.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Применение клонирующих и экспрессионных векторов. Применение бактериальных векторов, векторов для дрожжей, растений и животных. Применение прокариотических и эукариотических векторов. Структурные части векторов. Ориджин репликации. Селективные маркеры. Сайты клонирования. Строение, преимущества и недостатки вектора pBR322, вектора pUC19, фазмидных, космидных и фагмидных векторов. Основные свойства вирусных векторов. Применение вирусных векторов. Прикладные исследования, генная терапия, вакцины.

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
Тема 1. Клонирование в бактериальных клетках Тема 2. Разновидности полимеразной цепной реакции Тема 3. Библиотеки генов Тема 4. Библиотеки кДНК Тема 5. Экспрессия генов в клетках дрожжах Тема 6. Получение рекомбинантных белков в бактериях Тема 7. Белковый сплайсинг Тема 8. Секвенирование нуклеиновых кислот Тема 9. Экспрессия генов в клетках млекопитающих Тема 10. Получение стабильных клеточных линий, экспрессирующих трансген	ПКС-2 ПКС-3 ПКС-5 ПКС-4	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 11. Системы введения трансгенов в клетки млекопитающих, основанные на гомологичной рекомбинации Тема 12. Факторы, влияющие на эффективность трансляции в клетках прокариот и эукариот Тема 13. SELEX Тема 14. Интерференция РНК Тема 15. Микрочиповые технологии Тема 16. Генная инженерия растений		

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

1. Олигонуклеотидные праймеры это:

- a) одноцепочечные фрагменты ДНК для амплификации
- b) двухцепочечные фрагменты ДНК
- c) белки репликативной машины

2. Трансформация это:

- a) процесс поглощения клеткой свободной молекулы ДНК
- b) перепрограммирование генома клетки
- c) оценка выживаемости клеток

3. Основные компоненты плазмидного вектора:

- a) селективный маркер
- b) сайт для множественного клонирования
- c) точка начала репликации

4. В строении белков различают:

- a) два уровня организации молекулы;
- b) три уровня организации молекулы;
- c) четыре уровня организации молекулы.

5. Полипептид образуется путем:

- a) взаимодействия аминокрупп двух соседних аминокислот;
- b) взаимодействия аминокруппы одной аминокислоты и карбоксильной группы другой аминокислоты;
- c) взаимодействия карбоксильных групп двух соседних аминокислот.

6. Степень спирализации белка характеризует:

- a) первичную структуру белка;
- b) вторичную структуру белка;
- c) третичную структуру белка;

7. Четвертичная структура белка характерна для:

- a) олигомерных белков;
- b) фибриллярных белков;

с) глобулярных белков.

8. Белки актин и миозин выполняют функцию:

- а) транспортную;
- б) защитную;
- с) сократительную.

9. ДНК содержит:

- а) рибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин;
- б) дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин;
- с) дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил.

10. Генетический код был открыт:

- а) Гамовым
- б) Гриффитом
- с) Очоа

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Техника выделения нуклеиновых кислот.
2. Техника выделения белков.
3. Методы секвенирования ДНК.
4. Методы секвенирования белка.
5. Выделение чистой культуры микроорганизмов.
6. Приготовление постоянного препарата.
7. Постановка накопительных культур.
8. Полимеразная цепная реакция
9. Гель-электрофорез
10. Флуоресцентная микроскопия

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. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07410-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].
2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 219 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07409-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

Дополнительная литература

1. Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07721-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434577>
2. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 251 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437663>
3. Глазко, В. И. Введение в генетику. Биоинформатика, ДНК-технология, геновая терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика: учеб. пособие/ В. И. Глазко, Г. В. Глазко ; под ред. Т. Т. Глазко. - 3-е изд., испр. и доп.. - Москва: КУРС, 2018. - 653 с.: рис., табл.. - Вариант загл.: Введение в генетику. Биоинформатика, ДНК-технология, геновая терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика. - ISBN 978-5-905554-94-0. - ISBN 978-5-16-105393-5

4. Панчин, А. Сумма биотехнологии. Руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей / А. Панчин. – Litres, 2018.
5. 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. - ISBN 978-5-94774-767-6
6. Чечина, О. Н. Общая биотехнология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / О. Н. Чечина. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 231 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 189-192 (35 назв.). - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-08291-3: Б.ц.
7. Кребс, Дж. Гены по Льюису: [учеб. пособие для вузов]/ Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; [пер. с англ.: И. А. Кофиади [и др.] ; под ред.: Д. В. Ребрикова, Н. Ю. Усман. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Лаб. знаний, 2017. - 919 с.: цв. ил., рис., табл.. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 881-907. - ISBN 978-5-906828-24-8
8. Резерфорд, А. Биография жизни. От первой клетки до геной инженерии: [пер. с англ.]/ А. Резерфорд; [ред. И. В. Опимах]. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. - 310, [2] с. - (Universum). - Вариант загл.: От первой клетки до геной инженерии. - Пер.изд.: Rutherford, Adam Creation : The Origin of Life. The Future of Life. - ISBN 978-5-9963-1725-7

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 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/>)

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.
- база данных по молекулярной биологии и биохимии The National Center for Biotechnology Information advances science and health.
- база данных BioSystems содержит информацию о взаимодействии биомолекул, участвующих в метаболизме, а также других биологических процессов.
- наукоемкая программа SnapGene, созданная для облегчения и интенсификации исследований молекулярных биологов в области клонирования.

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.

16.1. Программа дисциплины «Молекулярная филогенетика» Содержание

1. Наименование дисциплины «Молекулярная 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
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: «Молекулярная 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
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-5. Способность применять современные методы	ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии	Знать: современные физико-химические методы, используемые для

<p>обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации</p>	<p>исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач</p>	<p>исследования биологических систем, и их теоретическую основу. Уметь: планировать проведение эксперимента по изучению биосистем; проводить анализ полученных результатов. Владеть: физико-химическими методами исследования биосистем; навыками постановки, проведения и представления результатов исследований.</p>
<p>ПКС-4. Способность 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</p>	<p>ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение</p>	<p>Знать: современные теоретические и практические задачи генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Уметь: планировать экспериментальную работу в области генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Анализировать научную литературу в предлагаемой области. Владеть: интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная филогенетика» 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.	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; I5k (Insect 5K); Cosortium 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.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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. 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-2 ПКС-3 ПКС-5 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 филогенетической 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. 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 использовать информацию из самостоятельно найденных</i>	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.

1. Орлова, М. В. Методы изучения филогении прокариот : учебное пособие / М. В. Орлова, М. Ю. Грабович. — Воронеж : ВГУ, 2017. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154752> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-98591-145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138707> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, 2015. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105971> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. 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)

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.

5. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
6. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
7. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
8. ЭБС Лань книги, журналы
9. ЭБС Консультант студента
10. ПРОСПЕКТ ЭБС
11. ЭБС ZNANIUM.COM
12. РГБ Информационное обслуживание по МБА
13. БЕН РАН
14. 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:

15. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
16. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
17. корпоративная платформа Microsoft Teams;
18. 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.

5 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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Модуль проектной деятельности»

Шифр: 06.05.01

Направление подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Название образовательного модуля Модуль проектной деятельности
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Основы биоэтики»
 - 4.2. Программа дисциплины «Охрана окружающей среды»
5. Программа итоговой аттестации по модулю

1.Название модуля: «Модуль проектной деятельности»

2.Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Ознакомление студентов с современными морально-этическими проблемами в области медицины и биологии и путями их решения.
2. Формирование у студентов представления о комплексе международных, государственных и региональных административно-хозяйственных, технологических, экологических, юридических мероприятий направленных на охрану окружающей среды.

2.2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает принципы проектирования решения конкретной задачи проекта	Знать: основы и методы критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, способы стратегических действий, основы управления проектами на всех этапах его жизненного цикла, современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия Уметь: определять круг задач в рамках реализуемого проекта, цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, используя современные коммуникативные технологии Владеть: основными действующими методами критического анализа и основами управления проектами для успешного решения задач и достижения поставленной цели, в рамках реализуемого проекта
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-4. Способность 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	ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение	Знать: современные теоретические и практические задачи генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Уметь: планировать экспериментальную работу в области генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Анализировать научную литературу в предлагаемой области. Владеть: интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере биологии. 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. Программы дисциплин модуля

1.1. Программа дисциплины «Основы биоэтики»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы биоэтики».
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: «Основы биоэтики».

Цель дисциплины: ознакомление студентов с современными морально-этическими проблемами в области медицины и биологии и путями их решения.

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

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает принципы проектирования решения конкретной задачи проекта	<p>Знать: основы и методы критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, способы стратегических действий, основы управления проектами на всех этапах его жизненного цикла, современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Уметь: определять круг задач в рамках реализуемого проекта, цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, используя современные коммуникативные технологии</p> <p>Владеть: основными действующими методами критического анализа и основами управления проектами для успешного решения задач и достижения поставленной цели, в рамках реализуемого проекта</p>
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	<p>Знать: теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных.</p> <p>Уметь: выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов.</p> <p>Владеть: навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа.</p>
ПКС-4. Способность применять на	ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение	Знать:

<p>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</p>	<p>подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение</p>	<p>современные теоретические и практические задачи генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Уметь: планировать экспериментальную работу в области генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Анализировать научную литературу в предлагаемой области. Владеть: интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.</p>
---	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы биоэтики» 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.	Тема № 1. Введение. Предмет и история биоэтики.	Биоэтика – новая и широкая область междисциплинарных научных исследований. Появление и значение термина «биоэтика». Соотношение морали и права, основания морали. Типы этических теорий: религиозная мораль; натуралистическая мораль; теории, обосновывающие человеческую природу и источник морали; исторические теории; утилитаристские теории; деонтологические теории. Предмет и задачи биоэтики.
2.	Тема № 2 Принципы биоэтики.	Принцип «Не навреди». Принцип «делай благо». Принцип уважения автономии пациента. Принцип справедливости. Относительная сила принципов. Взаимоотношение принципов. Действие принципов в реальных жизненных ситуациях.
3.	Тема № 3. История и этико-правовое регулирование биомедицинских исследований на человеке.	История биомедицинских исследований на человеке от Гиппократов до наших дней. Этико-правовое регулирование биомедицинских исследований. Основные документы, регулирующие проведение биомедицинских экспериментов на человеке. Информированное согласие.
4.	Тема № 4. Этико-правовое регулирование биомедицинских исследований на животных.	Этико-правовое регулирование биомедицинских исследований на животных. Основные документы, регулирующие проведение биомедицинских экспериментов на животных. Применение принципа «Трех R»: reduce, refine, replace. Замена высших животных в биотестировании. Альтернативное биотестирование. Роль и место беспозвоночных моделей в биологии: история вопроса и современное состояние (российская специфика).
5.	Тема № 5. Животные в сельском хозяйстве и промышленности. Животные и развлечения. Проблема бездомных животных.	Использование животных в сельском хозяйстве и промышленности. Животные и развлечения. Проблема бездомных животных. Методы регулирования численности бездомных животных и их этическая оценка.
6.	Тема № 6. Этические проблемы взаимоотношения врача и пациента.	Модели врачевания. Модели врачевания, основанные на специфике состояния больного. Биологический и биографический планы заболевания. Государственное и частное здравоохранение. Традиционная и нетрадиционная медицина.
7.	Тема № 7. Морально-этические проблемы искусственного прерывания беременности.	История искусственного прерывания беременности. Отношение к аборту в обществе. Законодательство об аборте в современном мире и в России. Аборт: за и против. Статус эмбриона. Основные моральные позиции по отношению к аборту. Религиозный взгляд на аборты.
8.	Тема № 8. Новые репродуктивные технологии с этико-правовой точки зрения.	Правовое регулирование в сфере новых репродуктивных технологий. Морально-этические проблемы в области новых репродуктивных технологий. Виды инсеминации. Экстракорпоральное оплодотворение и перенос эмбриона.

		Суррогатное материнство. Отношение религии к новым репродуктивным технологиям.
9.	Тема № 9. Смерть и этика. Эвтаназия.	Исторический взгляд на проблему смерти. Проблема констатации смерти. Смерть и новейшие медицинские жизнеподдерживающие технологии. Традиционный и новый критерий смерти. История эвтаназии. Виды эвтаназии. «За» и «против» эвтаназии. Принципы биоэтики и эвтаназия.
10.	Тема № 10. Паллиативная медицина. Хосписы.	Особенности паллиативной помощи. Хосписы как альтернатива эвтаназии. Хосписное движение в мире и в России. Проблемы хосписов.
11.	Тема № 11. Морально-этические проблемы трансплантологии.	Морально-этические проблемы трансплантологии. Виды трансплантации. Морально-этические проблемы получения органов от живых доноров, трупов, эмбрионов, животных. Проблема справедливого распределения дефицитных ресурсов в трансплантологии. Деятельность этических комитетов.
12.	Тема № 12. Морально-этические проблемы психиатрии	Патернализм и антипатернализм в истории психиатрии. Реформа Пиннеля. Правовое регулирование в сфере психиатрии. Основные документы, содержащие принципы и нормы современной психиатрии. Недобровольная госпитализация психических больных. Этические принципы в психиатрии. Злоупотребления в психиатрии. Возможность проведения биомедицинских экспериментов на душевнобольных пациентах.
13.	Тема № 13. Биоэтические проблемы, связанные с инфекционными заболеваниями.	Инфекционные заболевания как источник социальной опасности. Право на отказ от медицинского вмешательства. Оказание медпомощи без согласия граждан. «Спидофобия» и требования медицинской этики. СПИД как ятрогения. Защита конфиденциальности ВИЧ-инфицированных. Эффективные меры профилактики. Медицинский риск.
14.	Тема № 14. Морально-этические проблемы медицинской генетики.	Морально-этические проблемы в области медицинской генетики. Специфика моральных проблем медицинской генетики. Клонирование: методы, морально-этические проблемы, достижения и недостатки. Евгеника.

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 биоэтики.

Тема № 2 Принципы биоэтики.

Тема № 3. История и этико-правовое регулирование биомедицинских исследований на человеке.

Тема № 4. Этико-правовое регулирование биомедицинских исследований на животных.

Тема № 5. Животные в сельском хозяйстве и промышленности. Животные и развлечения. Проблема бездомных животных.

Тема № 6. Этические проблемы взаимоотношения врача и пациента.

Тема № 7. Морально-этические проблемы искусственного прерывания беременности.

Тема № 8. Новые репродуктивные технологии с этико-правовой точки зрения.

Тема № 9. Смерть и этика. Эвтаназия.

Тема № 10. Паллиативная медицина. Хосписы.

Тема № 11. Морально-этические проблемы трансплантологии.

Тема № 12. Морально-этические проблемы психиатрии

Тема № 13. Биоэтические проблемы, связанные с инфекционными заболеваниями.

Тема № 14. Морально-этические проблемы медицинской генетики.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема № 8. Новые репродуктивные технологии с этико-правовой точки зрения.

Тема № 9. Смерть и этика. Эвтаназия.

Тема № 10. Паллиативная медицина. Хосписы.

Тема № 11. Морально-этические проблемы трансплантологии.

Тема № 12. Морально-этические проблемы психиатрии

Тема № 13. Биоэтические проблемы, связанные с инфекционными заболеваниями.

Тема № 14. Морально-этические проблемы медицинской генетики.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение. Предмет и история биоэтики. Принципы биоэтики. История и этико-правовое регулирование биомедицинских исследований на человеке. Этико-правовое регулирование биомедицинских исследований на животных. Животные в сельском хозяйстве и промышленности. Животные и развлечения. Проблема бездомных животных. Этические проблемы взаимоотношения врача и пациента. Морально-этические проблемы искусственного прерывания беременности. Новые репродуктивные технологии с этико-правовой точки зрения. Смерть и этика. Эвтаназия. Паллиативная медицина. Хосписы. Морально-этические проблемы трансплантологии. Морально-этические проблемы психиатрии. Биоэтические проблемы, связанные с инфекционными заболеваниями. Морально-этические проблемы медицинской генетики.

2. Работа на практических занятиях, предусматривающая подготовку презентаций и докладов по следующим темам: Введение. Предмет и история биоэтики. Принципы биоэтики. История и этико-правовое регулирование биомедицинских исследований на человеке. Этико-правовое регулирование биомедицинских исследований на животных. Животные в сельском хозяйстве и промышленности. Животные и развлечения. Проблема бездомных животных. Этические проблемы взаимоотношения врача и пациента. Морально-этические проблемы искусственного прерывания беременности. Новые репродуктивные технологии с этико-правовой точки зрения. Смерть и этика. Эвтаназия. Паллиативная медицина. Хосписы. Морально-этические проблемы трансплантологии. Морально-этические проблемы психиатрии. Биоэтические проблемы, связанные с инфекционными заболеваниями. Морально-этические проблемы медицинской генетики.

3. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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
<p>Тема № 1. Введение. Предмет и история биоэтики.</p> <p>Тема № 2 Принципы биоэтики.</p> <p>Тема № 3. История и этико-правовое регулирование биомедицинских исследований на человеке.</p> <p>Тема № 4. Этико-правовое регулирование биомедицинских исследований на животных.</p> <p>Тема № 5. Животные в сельском хозяйстве и промышленности. Животные и развлечения. Проблема бездомных животных.</p> <p>Тема № 6. Этические проблемы взаимоотношения врача и пациента.</p> <p>Тема № 7. Морально-этические проблемы искусственного прерывания беременности.</p> <p>Тема № 8. Новые репродуктивные технологии с этико-правовой точки зрения.</p> <p>Тема № 9. Смерть и этика. Эвтаназия.</p> <p>Тема № 10. Паллиативная медицина. Хосписы.</p> <p>Тема № 11. Морально-этические проблемы трансплантологии.</p> <p>Тема № 12. Морально-этические проблемы психиатрии</p> <p>Тема № 13. Биоэтические проблемы, связанные с инфекционными заболеваниями.</p>	<p>УК-2</p> <p>ПКС-3</p> <p>ПКС-4</p>	<p>тестирование</p>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 14. Морально-этические проблемы медицинской генетики.		

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

ПРИМЕРЫ:

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов				
Задания на выбор одного ответа : после вопроса следует не менее четырех ответов. Следует выбрать один наиболее подходящий ответ.	Какова вероятность смерти вследствие аборта, выполненного с использованием современных методов в специализированном медицинском учреждении?	<table border="1"> <tr><td>1 на 1 000 вмешательств;</td></tr> <tr><td>1 на 10 000 вмешательств;</td></tr> <tr><td>1 на 100 000 вмешательств;</td></tr> <tr><td>1 на 1000 000 вмешательств</td></tr> </table>	1 на 1 000 вмешательств;	1 на 10 000 вмешательств;	1 на 100 000 вмешательств;	1 на 1000 000 вмешательств
	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?	<table border="1"> <tr><td>провокация самопроизвольного аборта при помощи лекарственных препаратов;</td></tr> <tr><td>извлечение плода с использованием специальных инструментов;</td></tr> <tr><td>проведение хирургической операции;</td></tr> <tr><td>употребление женщиной токсических веществ с целью провокации выкидыша.</td></tr> </table>	провокация самопроизвольного аборта при помощи лекарственных препаратов;	извлечение плода с использованием специальных инструментов;	проведение хирургической операции;	употребление женщиной токсических веществ с целью провокации выкидыша.	
провокация самопроизвольного аборта при помощи лекарственных препаратов;						
извлечение плода с использованием специальных инструментов;						
проведение хирургической операции;						
употребление женщиной токсических веществ с целью провокации выкидыша.						
Задание на соответствие: необходимо установить соответствие между членами из первой и второй колонок. Ответ записывается в виде буквы и	Соотнесите моральные позиции по отношению к аборту и их содержание.	<table border="1"> <tr> <td>А.Либеральная позиция</td> <td>1.Запрет аборта в любом случае. Аборт - это прямое умышленное убийство.</td> </tr> <tr> <td>Б.Умеренная позиция</td> <td>2.Аборт возможен при наличии прямой угрозы для жизни женщины, или если беременность - результат</td> </tr> </table>	А.Либеральная позиция	1.Запрет аборта в любом случае. Аборт - это прямое умышленное убийство.	Б.Умеренная позиция	2.Аборт возможен при наличии прямой угрозы для жизни женщины, или если беременность - результат
А.Либеральная позиция	1.Запрет аборта в любом случае. Аборт - это прямое умышленное убийство.					
Б.Умеренная позиция	2.Аборт возможен при наличии прямой угрозы для жизни женщины, или если беременность - результат					

соответствующих ей цифр.			изнасилования или инцеста.
		В. Умеренный консерватизм	3. До момента естественного рождения женщина имеет право принять решение о проведении аборта, а врач обязан реализовать это право. Аборт не является убийством. Плод не признаётся человеком и правами не обладает.
		Г. Ультраконсерватизм	4. Превращение зародыша в человека осуществляется постепенно. В первом триместре объём прав у плода минимален и их могут превысить социальные или экономические интересы матери. В последнем триместре – значителен и интересы матери могут «превысить» право плода на жизнь только при прямой угрозе её жизни. Аборт может быть квалифицирован как «убийство невинного».
	Соотнесите модели врачевания по Р. Витчу и особенности состояния больного, при которых каждая из моделей наиболее целесообразна.	Инженерная модель	Длительно текущее хроническое заболевание.
		Патерналистская модель.	Умиравшая больная.
		Коллегиальная модель.	Острое заболевание.

Задания на дачу лаконичного ответа.	Какой принцип биоэтики является старейшим в медицинской этике и выглядит в латинской формулировке как «primum non nocere»?							
	Противоречит ли наличие каких-то психических расстройств у больного его способности дать добровольное, осознанное согласие на лечение? Да/нет							
Задания на выбор нескольких ответов : после вопроса следует не менее четырех ответов. Следует выбрать все наиболее подходящие ответы.		<table border="1"> <tr><td>Россия</td></tr> <tr><td>Никарагуа</td></tr> <tr><td>Англия</td></tr> <tr><td>Франция</td></tr> <tr><td>Чили</td></tr> <tr><td>Мальта</td></tr> </table>	Россия	Никарагуа	Англия	Франция	Чили	Мальта
	Россия							
Никарагуа								
Англия								
Франция								
Чили								
Мальта								
	При каких условиях аборт будет небезопасным:	<table border="1"> <tr><td>если аборт проводит сама женщина;</td></tr> <tr><td>если аборт проводится человеком без медицинского образования;</td></tr> <tr><td>если аборт проводит человек с профильным медицинским образованием, с помощью одобренных и рекомендованных методов и в подходящем для этого медицинском учреждении;</td></tr> <tr><td>если аборт проводится в антисанитарных условиях.</td></tr> </table>	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.		
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.								

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для экзамена

1. Кто и когда ввёл термин «биоэтика»?
2. Типы этических теорий. Почему нет единой общепризнанной этической теории?
3. Принцип «не навреди» в биоэтике.
4. Как согласуются с принципом «не навреди» действия врача, который причиняет вред в виде разрезов, болезненных обследований и пр.? Каким должен быть вред, причиняемый врачом?
5. Принцип «делай благо» в биоэтике.
6. Принцип уважения автономии пациента в биоэтике.
7. Принцип справедливости в биоэтике. Критерии, помогающие обеспечить принцип справедливости.
8. Биомедицинские эксперименты на человеке. Правило информированного согласия. Зачем составляют «Информированное согласие»?

9. Медицинские опыты на людях в нацистской Германии. «Нюрнбергский кодекс».
10. «Хельсинская декларация».
11. Конвенция Совета Европы «О правах человека и биомедицине».
12. Урегулирование этических проблем, связанных с проведением экспериментов на животных в настоящее время. Концепция «трёх R» в экспериментах на животных.
13. Какими должны быть современные биомодели лабораторных животных SPF категории? Особенности их содержания.
14. Этические комитеты: история создания, основные направления и проблемы деятельности.
15. Правило конфиденциальности. Что такое врачебная тайна? В каких случаях допускается предоставление сведений, составляющих врачебную тайну, без согласия пациента?
16. Модели врачевания по Р. Витчу.
17. Модели врачевания, основные на специфике состояния больного.
18. Биологический и биографический подходы к лечению заболевания. Зачем врачу необходимо знать биографию пациента?
19. В чем различие научной и нетрадиционной медицины?
20. Клятва Гиппократа.
21. Специфика моральных проблем медицинской генетики. Медико-генетическая информация – моральные проблемы получения и использования.
22. Что изучает евгеника? В рамках какой современной науки решаются проблемы евгеники?
23. История развития трансплантологии в мире и в нашей стране. Морально ли тратить средства на трансплантологию? Виды трансплантации.
24. Рутинный забор органов для трансплантации и его моральные основания.
25. Моральные проблемы получения органов от живых доноров.
26. Моральные проблемы пересадки органов от трупа.
27. Моральные проблемы трансплантации фетальных органов и тканей.
28. Этические аспекты ксенотрансплантации.
29. Этико-правовые проблемы новых репродуктивных технологий.
30. Искусственная инсеминация.
31. Экстракорпоральное оплодотворение.
32. Суррогатное материнство, его виды.
33. Религиозные оценки новых репродуктивных технологий.
34. Аборт: морально-этические pro et contra.
35. От чего зависит статус человеческого эмбриона?
36. Основные моральные позиции по отношению к аборту.
37. Аборт и медицинское сообщество. Аборт и современная религиозная мораль.
38. Законодательство об аборте в СССР, России и современном мире. Почему в СССР был самый высокий показатель числа абортов?
39. История права констатации смерти.
40. Критерии смерти (традиционный и новый).
41. Инкурабельные больные и паллиативная помощь.
42. Для чего нужны хосписы?
43. История эвтаназии. Формы эвтаназии.
44. Аргументы «за» и «против» эвтаназии.
45. Этическое и правовое регулирование в сфере психиатрии. Какие этико-правовые принципы положены в основу документов, защищающих права душевнобольных?
46. Госпитализация психически больных. В каких случаях допускается недобровольная госпитализация психически больных.
47. Виды вреда в психиатрии.
48. Злоупотребления в психиатрии. Защита конфиденциальности психически больных.
49. Особенности проведения экспериментов на душевнобольных пациентах.

50. «Спидофобия» и требования медицинской этики. Что предписывают законы РФ в случае оказания медицинской помощи ВИЧ-инфицированному?

51. Тестирование и скрининг на СПИД.

52. СПИД как ятрогения. СПИД и профессиональный риск медицинских работников. Морально-этические проблемы клонирования.

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 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.

1. Лихачев, С. В. Биоэтика : учебное пособие / С. В. Лихачев. — Пермь : ПГАТУ, 2021. — 118 с. — ISBN 978-5-94279-516-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170562> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бугеро, Н. В. Биоэтика : учебное пособие / Н. В. Бугеро, Н. А. Ильина. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 47 с. — ISBN 978-5-86045-906-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112086> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Биоэтика: старые проблемы – новые альтернативы: сборник статей по материалам «круглого стола» XIV Медицинского конгресса с международным участием (Владивосток, 22–24 сентября 2017 г.). Вып. 2 : сборник научных трудов / под редакцией Л. Д. Ерохиной. — Владивосток : ВГУЭС, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-9736-0489-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161409> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Биомедицинская этика: учеб. пособие/ О. О. Гоглова , С. В. Ерофеев, Ю. О. Гоглова. - Санкт-Петербург: Питер, 2013. - 1 on-line, 272 с.: рис.. - (Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 132. - Лицензия до 01.01.2017 г.. - ISBN 978-5-496-00592-0: 600.00, р.
Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Ibooks(1)
3. Хрусталеv, Ю. М. Биоэтика. Философия сохранения жизни и сбережения здоровья: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования/ Ю. М. Хрусталеv. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 399, [1] с.: ил.. - Вар. загл.: Философия сохранения жизни и сбережения здоровья. - Библиогр.: с. 326-327. - Предм. указ.:с. 399. - ISBN 978-5-9704-1925-0:450.00,р.
Имеются экземпляры в отделах: МБ(ЧЗ)(1)

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

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
3. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
4. ЭБС Лань книги, журналы
5. ЭБС Консультант студента
6. ПРОСПЕКТ ЭБС
7. ЭБС ZNANIUM.COM
8. РГБ Информационное обслуживание по МБА
9. БЕН РАН
10. 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:
1. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
 2. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
 3. корпоративная платформа Microsoft Teams;
 4. 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.

1.2. Программа дисциплины «Охрана окружающей среды» Содержание

1. Наименование дисциплины «Охрана окружающей среды».
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. Программа дисциплины: «Охрана окружающей среды».

Цель дисциплины: формирование у студентов представления о комплексе международных, государственных и региональных административно-хозяйственных, технологических, экологических, юридических мероприятий направленных на охрану окружающей среды.

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

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает принципы проектирования решения конкретной задачи проекта	Знать: основы и методы критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, способы стратегических действий, основы управления проектами на всех этапах его жизненного цикла, современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия Уметь: определять круг задач в рамках реализуемого проекта, цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, используя современные коммуникативные технологии Владеть: основными действующими методами критического анализа и основами управления проектами для успешного решения задач и достижения поставленной цели, в рамках реализуемого проекта
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.

<p>ПКС-4. Способность 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</p>	<p>ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение</p>	<p>Знать: современные теоретические и практические задачи генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Уметь: планировать экспериментальную работу в области генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Анализировать научную литературу в предлагаемой области. Владеть: интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.</p>
---	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Охрана окружающей среды» 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.	Тема № 1. Введение. Охрана окружающей среды как комплексная научная дисциплина и часть современного управления природопользованием. Экологическое нормирование.	Современное природопользование и глобальные экологические проблемы. Взаимодействие человека со средой обитания. Представление об управлении в сфере охраны окружающей среды. Механизмы регулирования и методы управления: представление о «жестком» и «мягком» управлении. Правовые (административные), экономические и информационные методы охраны окружающей среды и их сочетание в практике управления. Экологическое нормирование как основа для разработки административных методов управления. Система экологического нормирования, стандартизация и техническое регулирование охраны окружающей среды в России. Современное законодательство РФ в области охраны окружающей среды. Экологическое лицензирование и сертификация. Регулирование на основе стимулирования использования наилучших доступных технологий.
2.	Тема № 2. Охрана недр. Охрана атмосферы. Охрана гидросферы.	Основные требования по рациональному использованию и охране недр. Правовая охрана недр. Охрана недр как единая система требований и условие развития горной промышленности. Охрана недр в Калининградской области. Основные проблемы формирования качества атмосферного воздуха. Современные модели распространения примесей в атмосфере. Представление о трансграничном переносе загрязняющих веществ. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы. Нормирование качества атмосферного воздуха и стандартизация. Основы организации систем контроля качества воздуха и использования ресурсов атмосферы. Инженерно-технические методы снижения загрязнений атмосферы. Охрана гидросферы (поверхностные, подземные воды, воды Мирового океана). Основные проблемы формирования качества воды и его оценки. Важнейшие естественные и антропогенные источники загрязнения гидросферы. Нормирование качества воды. Количественные и качественные оценки водных ресурсов. Инженерно-технические методы снижения загрязнений гидросферы.
3.	Тема № 3. Охрана и рациональное использование земель. Основные проблемы сельского хозяйства и пути их решения.	Основные источники воздействий на земельные ресурсы и последствия нерационального использования земель. Понятие об агроэкосистеме. Схема управления сельскохозяйственной экосистемой. Роль биологических посредников. Принципы оптимизации агроэкосистем.

4.	Тема № 4. Устойчивое развитие. Проблемы урбосреды и пути их решения. Проблемы рекреационного природопользования.	Концепция устойчивого развития. Характеристика экологических особенностей урбанизированных экосистем. Схема управления урбоэкосистемой, задачи экологически ориентированного управления городскими экосистемами. Принципы оптимизации урбоэкосистем как среды обитания человека. Формы и методы рекреационного природопользования. Региональные проблемы рекреационного природопользования.
5.	Тема № 5. Охрана биологического разнообразия и рациональное использование биологических ресурсов.	Современные проблемы сохранения ресурсов биоразнообразия. Оценка состояния (качества) биоресурсов. Правовые основы использования биоресурсов в России. Лицензирование и выделение квот на изъятие биоресурсов. Экономическое стимулирование охраны ресурсов биоты. Государственные системы охраны природы. Система охраняемых природных территорий в России и за рубежом. Федеральное и региональное законодательство об ООПТ. Виды ООПТ. Характеристика различных видов ООПТ. Методы выделения и организации ООПТ. Региональные аспекты организации и функционирования сети ООПТ.
6.	Тема № 6. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. ОВОС.	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.

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. Охрана окружающей среды как комплексная научная дисциплина и часть современного управления природопользованием. Экологическое нормирование.

Тема № 2. Охрана недр. Охрана атмосферы. Охрана гидросферы.

Тема № 3. Охрана и рациональное использование земель.

Основные проблемы сельского хозяйства и пути их решения.

Тема № 4. Устойчивое развитие. Проблемы урбосреды и пути их решения. Проблемы рекреационного природопользования.

Тема № 5. Охрана биологического разнообразия и рациональное использование биологических ресурсов.

Тема № 6. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. ОВОС.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Основные региональные проблемы сельского хозяйства и пути их решения. Охрана почв.

Региональные проблемы урбосреды и пути их решения. Проблемы рекреационного природопользования.

Экологические проблемы крупных энергетических объектов Калининградской области.

Охрана биологического разнообразия и рациональное использование биологических ресурсов в регионе.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение. Охрана окружающей среды как комплексная научная дисциплина и часть современного управления природопользованием. Экологическое нормирование. Охрана недр. Охрана атмосферы. Охрана гидросферы. Охрана и рациональное использование земель. Основные проблемы сельского хозяйства и пути их решения. Устойчивое развитие. Проблемы урбосреды и пути их решения. Проблемы рекреационного природопользования. Охрана биологического разнообразия и рациональное использование биологических ресурсов. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. ОВОС.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Основные региональные проблемы сельского хозяйства и пути их решения. Охрана почв. Региональные проблемы урбосреды и пути их решения. Проблемы рекреационного природопользования. Экологические проблемы крупных энергетических объектов Калининградской области. Охрана биологического разнообразия и рациональное использование биологических ресурсов в регионе.

3. Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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
<p>Тема № 1. Введение. Охрана окружающей среды как комплексная научная дисциплина и часть современного управления природопользованием. Экологическое нормирование.</p> <p>Тема № 2. Охрана недр. Охрана атмосферы. Охрана гидросферы.</p> <p>Тема № 3. Охрана и рациональное использование земель. Основные проблемы сельского хозяйства и пути их решения.</p> <p>Тема № 4. Устойчивое развитие. Проблемы урбосреды и пути их решения.</p>	<p>УК-2 ПКС-3 ПКС-4</p>	<p>Вопросы открытого типа, тест</p>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Проблемы рекреационного природопользования. Тема № 5. Охрана биологического разнообразия и рациональное использование биологических ресурсов. Тема № 6. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. ОВОС.		

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

- а) Субъектам антропогенного воздействия
- б) 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...

- а) влиянием
- б) воздействием
- с) замещением

3. Антропогенный фактор это ...

- а) Воздействие ОС на человека.
- б) Мутагенный фактор
- с) Взаимодействие живых организмов между собой
- д) Воздействие человека на ОС.

4. Научный термин, означающий цветение воды?

- а) Утилизация
- б) Эвтрофикация
- с) Эотофиксация
- д) Эманация

5. Почему ТЭЦ является более выгодным видом получения электрической энергии?

- а) Использует экотопливо
- б) В результате работы дает электроэнергию и тепло в населенные пункты
- с) Использует мало топлива
- д) Не загрязняет атмосферу

6. Традиционными видами получения энергии являются (не менее 2 ответов)...

- а) Водородная энергетика
- б) Гидроэнергетика
- с) Ветроэнергетика
- д) ТЭЦ
- е) АЭС

7. Какой фактор является главной причиной деградации почв?

- a)засуха
- b)интенсификация сельского хозяйства
- c)стихийные бедствия
- d)вырубка лесов

8. «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

9. Группа пестицидов, направленная на уничтожение сорняков называется....

- a)зооциды
- b)гербициды
- c)фунгициды
- d)инсектициды

10. 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.

11. Территории с заметным снижением биологической продуктивности и устойчивости экосистем при сохранении возможности восстановления их естественного состояния – это

- a)Зоны экологического бедствия
- b)Зоны экологического благополучия
- c)Зоны экологического риска
- d)Зоны экологического кризиса

12. 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)

13. Экотоксикологические эксперименты, в основе которых лежит исследование реакций отдельных организмов на воздействие антропогенных факторов – это...

- a)Биоиндикация
- b)Биотестирование
- c)Биотесты
- d)Биоиндикаторы

14. ОВОС проводится ...

- a)до проведения государственной экологической экспертизы
- b)одновременно с проведением государственной экологической экспертизы
- c)после проведения государственной экологической экспертизы
- d)вместо государственной экологической экспертизы

15. Дайте короткий ответ: _____ - процесс, способствующий принятию экологически ориентированного управленческого решения о реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий

16. В каком году Куршская коса была включена в список Всемирного наследия ЮНЕСКО?

- a) В 1987 г;
- b) В 2000 г;
- c) В 2005 г;
- d) В 1995 г

17. В каком году была подготовлена и издана Красная Книга Калининградской области?

- a) 2011;
- b) 2010;
- c) 2009;
- d) 2000

18. В каком году был принят федеральный закон РФ «Об особо охраняемых природных территориях»?

- a) 1985 г.
- b) 1992 г.
- c) 1993 г.
- d) 1995 г.

19. Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха в Калининграде вносит

- a) ТЭЦ
- b) Коммунальные службы
- c) Автотранспорт
- d) ЦБЗ

20. Аккумуляция твердого вещества за счет превышения его ввоза в город над вывозом в прошлом приводило к

- a) антисанитарии
- b) образованию культурного слоя
- c) формированию полигонов ТБО

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Сформулируйте наиболее актуальные современные проблемы в области охраны окружающей среды?

2. Чем в принципе отличаются и характеризуются агроэкосистемы?

3. Охарактеризуйте основные пути развития агроэкосистем и пути их оптимизации.

4. Перечислите и охарактеризуйте основные особенности урбоэкосистемы.

5. Охарактеризуйте основные пути развития урбоэкосистем и пути их оптимизации.

6. Дайте характеристику различных видов ООПТ.

7. В особенности и проблемы формирования ООПТ на территории Калининградской области.

8. В чем отличия ОВОС и экологической экспертизы.

9. Как наиболее эффективно можно использовать возможности экологического мониторинга?

10. Как решаются проблемы утилизации отходов человеческой деятельности?

11. В чем состоят экологические проблемы добычи минеральных ресурсов на территории Калининградской области?

12. Дайте экологическую оценку нефтедобычи на шельфе Балтийского моря.
13. Дайте характеристику проблем охраны фауны наземных позвоночных в лесах Калининградской области.
14. Охарактеризуйте основные пути сохранения и поддержания биологического разнообразия в условиях современного антропогенного пресса на экосистемы.
15. ООПТ, проблемы их организации и роль в поддержании биоразнообразия.
16. Охарактеризуйте ключевые подходы к решению основных региональных проблем в сохранении фаунистического разнообразия.
- Основные региональные проблемы поддержания благоприятной среды обитания в регионе.

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 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	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
---------------	----------------------	---------------------	------------	----------

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

Основная литература

1. Лисина, Н. Л. Экологическое право : учебное пособие / Н. Л. Лисина, В. В. Ерин. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-8353-2603-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156138> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Щепеткина, И. В. Экологическое право : учебное пособие / И. В. Щепеткина. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. — 106 с. — ISBN 978-5-94984-725-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171781> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Баженова, О. П. Водное, земельное и экологическое право : учебное пособие / О. П. Баженова, О. О. Кренц. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 58 с. — ISBN 978-5-89764-967-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176593> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Экологическое право (вопросы и ответы) : учебное пособие. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 183 с. — ISBN 978-5-8353-2585-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141576> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Веревичева, М. И. Экологические преступления в уголовном праве России : монография / М. И. Веревичева ; под редакцией И. И. Веревичевой. — Ульяновск : УлГУ, 2018. — 142 с. — ISBN 978-5-88866-709-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199733> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Крассов, О. И. Экологическое право: учеб. для вузов/ О. И. Крассов. - 3-е изд., пересмотр.. - Москва: НОРМА; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 623 с. - Библиогр.: с. 619-623. - Библиогр. в подстроч. примеч.. - ISBN 978-5-91768-297-6. - ISBN 978-5-16-005743-9: 772.42, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 50: УБ(49), ч.з.N7(1)
2. Основные показатели охраны окружающей среды Калининградской области [Электронный ресурс]: стат. сб./ Федер. служба гос. статистики, Территор. орган Федер. службы госстатистики по Калинингр. обл.; ред.: Е. С. Александрова, Л. А. Кононова ; отв. исполн. Г. С. Зиновьева. - Электрон. текстовые дан.. - Калининград: Территор. орган Федер. службы гос. статистики по Калинингр. обл., 2019 on-line, 37 с.. - Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Кантиана(1)
3. Груздев, В. С. Биоиндикация состояния окружающей среды: монография/ В. С. Груздев. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 159, [1] с.: табл.. - (Научная мысль. Экология). -

Библиогр.: с. 145-154 (152 назв.). - ISBN 978-5-16-013797-1: 636.00, 636.00, р. 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
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по MBA
- 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;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- база данных по молекулярной биологии и биохимии The National Center for Biotechnology Information advances science and health.
- база данных BioSystems содержит информацию о взаимодействии биомолекул, участвующих в метаболизме, а также других биологических процессов.
- наукоемкая программа SnapGene, созданная для облегчения и интенсификации исследований молекулярных биологов в области клонирования.

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 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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Модуль профессиональной деятельности»

Шифр: 06.05.01

Направление подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Название образовательного модуля Модуль профессиональной деятельности
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Молекулярная вирусология»
 - 4.2. Программа дисциплины «Основы регуляции клеточных систем»
 - 4.3. Программа дисциплины «Эмбриология»
5. Программа итоговой аттестации по модулю

1. Название модуля: «Модуль профессиональной деятельности»

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. усвоение основных положений вирусологии, таксономии вирусов, устройства вирусных геномов и принципов применения знаний о молекулярных механизмах репликации вирусов.
2. получение знаний 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.
3. ознакомление студентов со строением и функциями зародышей на последовательных стадиях развития, вплоть до становления взрослых форм и последующего старения организма, 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.

2.2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	Знать: теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных. Уметь: выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в

		<p>области проведения молекулярно-генетических анализов.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа.</p>
<p>ПКС-4. Способность 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</p>	<p>ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка</p> <p>ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации</p> <p>ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение</p>	<p>Знать:</p> <p>современные теоретические и практические задачи генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии.</p> <p>Уметь:</p> <p>планировать экспериментальную работу в области генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Анализировать научную литературу в предлагаемой области.</p> <p>Владеть:</p> <p>интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.</p>

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере биологии. 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. Программы дисциплин модуля

1.1. Программа дисциплины «Молекулярная вирусология» Содержание

1. Наименование дисциплины «Молекулярная 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. 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 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: «Молекулярная вирусология».

Цель дисциплины: усвоение основных положений вирусологии, таксономии вирусов, устройства вирусных геномов и принципов применения знаний о молекулярных механизмах репликации вирусов.

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

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-4. Способность применять на практике приемы составления научно-технических	ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и	Знать: современные теоретические и практические задачи генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии.

проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение	Уметь: планировать экспериментальную работу в области генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Анализировать научную литературу в предлагаемой области. Владеть: интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.
---	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная вирусология» 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.	Тема № 1. Основы вирусологии.	Введение (основные понятия, цели, задачи курса, современные направления исследований в вирусологии). Структура вирусов. Основные группы вирусов. Жизненный цикл. Противовирусный иммунный ответ.
2.	Тема № 2. Методы молекулярной вирусологии.	Методы изучения биологии вирусов и их идентификации. Биохимические методы. Методы молекулярной биологии в вирусологии. Иммунологические методы. Микроскопические методы.
3.	Тема № 3. Методы работы с бактериофагами	Бактериофаги. История и роль в биосфере. Строение. Биологический цикл. Взаимодействие фаг-бактерия. Системы защиты бактерий от инфицирования фагами. Основные методы культивации и детекции бактериофагов. Фаговый дисплей. CRISPR/Cas9 система.
4.	Тема № 4. Методы работы с вирусами животных и растений.	Вирусы животных. Вирусы растений. Общее и различия. Общие принципы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином. Основные типы вирусных рецепторов. Структура рецепторов иммуноглобулинового семейства. Коррецепторы. Вирусные белки – антирецепторы. Стадии проникновения вирусной частицы в клетку. Механизмы проникновения в клетку и «раздевания» (uncoating) безоболочечных вирусов на примере аденовирусов и парвовирусов. Возможные стратегии проникновения оболочечных вирусов (парамиксовирусы, ретровирусы). Роль вирусных fusion-белков. Механизм проникновения в клетку вируса гриппа.
5.	Тема № 5. Использование вирусов, как векторов для доставки генов in vitro и in vivo	Векторы на основе бактериофагов. Векторы на основе вирусов растений. Векторы на основе вирусов насекомых. Векторы на основе вирусов других животных и человека.
6.	Тема № 6. Использование векторов на основе лентивирусов.	Преимущества лентивирусных векторов. Вектора первого, второго и третьего поколения. Механизм доставки целевых генов в клетки млекопитающих. Самоинактивирующиеся вектора. Конструирование векторов. Хелперные плазмиды. Системы экспрессии лентивирусных векторов. Сборка лентивирусных частиц. Определение титра частиц.
7.	Тема № 7. Использование векторов на основе аденовирусов и аденоассоциированных вирусов.	Аденоассоциированные вирусы. Особенности переноса генетического материала. Преимущества и недостатки. Основные виды векторов. Структура вектора. Стратегии направления векторов к клеткам-мишеням.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема № 1. Основы вирусологии.

Тема № 2. Методы молекулярной вирусологии.

Тема № 3. Методы работы с бактериофагами

Тема № 4. Методы работы с вирусами животных и растений.

Тема № 5. Использование вирусов, как векторов для доставки генов in vitro и in vivo

Тема № 6. Использование векторов на основе лентивирусов.

Тема № 7. Использование векторов на основе аденовирусов и аденоассоциированных вирусов.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема № 1. Основы вирусологии.

Тема № 2. Методы молекулярной вирусологии.

Тема № 3. Методы работы с бактериофагами

Тема № 4. Методы работы с вирусами животных и растений.

Тема № 5. Использование вирусов, как векторов для доставки генов *in vitro* и *in vivo*

Тема № 6. Использование векторов на основе лентивирусов.

Тема № 7. Использование векторов на основе аденовирусов и аденоассоциированных вирусов.

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; I5k (Insect 5K); Cosortium 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. 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.

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
Тема № 1. Основы вирусологии. Тема № 2. Методы молекулярной вирусологии. Тема № 3. Методы работы с бактериофагами Тема № 4. Методы работы с вирусами животных и растений. Тема № 5. Использование вирусов, как векторов для доставки генов <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> Тема № 6. Использование векторов на основе лентивирусов. Тема № 7. Использование векторов на основе аденовирусов и аденоассоциированных вирусов.	ПКС-2 ПКС-3 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. Общие положения о вирусах как о биологическом объекте.
2. Гипотезы происхождения вирусов.
3. Прионы.
4. Вироиды.
5. Структура вирусов.
6. Структурные особенности вирусных капсидов и виды структурной симметрии; вирусы с липидной оболочкой.
7. Основные группы вирусов на основе типа нуклеиновой кислоты в вирусном геноме.
8. Критерии систематики вирусов. Номенклатура вирусов
9. Способы проникновения вируса в клетку.
10. Краткая характеристика ДНК-вирусов.
11. Особенности репликации, транскрипции и трансляции ДНК-вирусов.
12. Краткая характеристика РНК-вирусов.
13. Особенности репликации, транскрипции и трансляции РНК-вирусов.
14. Краткая характеристика ретровирусов.
15. Особенности репликации, транскрипции, трансляции и интеграции в геном ретровирусов.
16. Сборка вирионов и выход из клетки.
17. Противовирусный иммунный ответ.
18. Методы изучения биологии вирусов.
19. Биохимические методы исследования вирусов.
20. Методы молекулярной биологии в вирусологии.
21. Иммунологические методы изучения биологии вирусов.
22. Микроскопические методы исследования вирусов.
23. Бактериофаги.
24. Строение бактериофагов.
25. Системы защиты бактерий от инфицирования фагами.
26. CRISPR/Cas9 система.
27. Фаговый дисплей.
28. Общие принципы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином.
29. Вирусы животных. Вирусы растений. Общее и различия.
30. Основные типы и строение рецепторов вирусов.
31. Стадии проникновения вирусной частицы в клетку.
32. Механизм проникновения в клетку вируса гриппа.
33. Идеология использования вирусов для доставки генетической информации.
34. Векторы на основе бактериофагов.
35. Векторы на основе вирусов растений.
36. Векторы на основе вирусов насекомых.
37. Векторы на основе вирусов животных и человека.
38. Ретровирусные вектора.
39. Лентивирусные вектора.
40. Вектора на основе аденоассоциированных 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.

1. Ермаков, В. В. Вирусология и биотехнология (Вирусология) : методические указания / В. В. Ермаков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123533> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ермаков, В. В. Микробиология и вирусология : методические указания / В. В. Ермаков. — Самара : СамГАУ, 2021. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222143> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Фирсов, Г. М. Вирусология : учебное пособие / Г. М. Фирсов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100790> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. 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)

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.

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
3. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
4. ЭБС Лань книги, журналы
5. ЭБС Консультант студента
6. ПРОСПЕКТ ЭБС

7. ЭБС ZNANIUM.COM
8. РГБ Информационное обслуживание по МБА
9. БЕН РАН
10. 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:

1. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
2. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
3. корпоративная платформа Microsoft Teams;
4. 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.

1.2. Программа дисциплины «Основы регуляции клеточных систем» Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы регуляции клеточных систем».
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. Программа дисциплины: «Основы регуляции клеточных систем».

Цель дисциплины: получение знаний 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 компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-4. Способность применять на практике приемы составления научно-технических	ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и	Знать: современные теоретические и практические задачи генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии.

<p>проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</p>	<p>охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение</p>	<p>Уметь: планировать экспериментальную работу в области генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Анализировать научную литературу в предлагаемой области. Владеть: интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.</p>
--	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы регуляции клеточных систем» 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.	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.	<p>Лиганды, их типология, химическая природа. Многообразие и биологический смысл лигандов, эволюционный консерватизм сигнальных молекул. Роль caveol и липидных рафтов (lipid rafts) в регуляции клеточной сигнализации.</p> <p>Рецепторы, их свойства. Типы рецепторов: мембранные, внутриклеточные. Мембранные рецепторы: ионотропные и метаболитропные. Основные классы трансмембранных рецепторов: рецепторы, ассоциированные с G-белками, рецепторы-каналоформеры, рецепторы, ассоциированные с ферментативной активностью. Внутриклеточные рецепторы: цитозольные, митохондриальные, ядерные. Структурная организация рецепторов.</p> <p>Эффекторные молекулы: структура, механизм действия, изоформы. Активаторы и ингибиторы циклаз (аденилатциклазы, гуанилатциклазы). Структура и функции фосфолипазы C, типы фермента (ФЛСа, ФЛСβ и ФЛСγ).</p> <p>Вторичные мессенджеры: cAMP, cGMP, инозитол-1,4,5-трифосфат и диацилглицерол, церамид, сфингозин и сфингозин-1-фосфат, Ca²⁺. Кальмодулин, его свойства и функции.</p> <p>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.</p> <p>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 cAMP, классификация, структура, свойства. Передача сигнала в разные части клетки.</p>

		Общее представление о ферментативных каскадах: основные свойства, биологическое значение, примеры. Фосфодиэстеразы, их роль в сигнальном пути.
3.	Тема 3. Регуляция основных этапов жизненного цикла эукариотической клетки (интерфаза, митоз, апоптоз.)	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).
4.	Тема 4. Другие сигнальные пути в клетке.	Многообразие клеточных сигнальных путей. Сигнальные пути, начинающиеся от мембранного рецептора. Общее представление о MAPK-сигнальных путях. Транскрипционный фактор NF-κB и клеточная сигнализация, опосредованная им. Сигнальный путь Wnt — один из внутриклеточных сигнальных путей животных, регулирующий эмбриогенез, дифференцировку клеток и развитие злокачественных опухолей. Сигнальные пути Notch, Hh, их биологическое значение.

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. Регуляция основных этапов жизненного цикла эукариотической клетки (интерфаза, митоз, апоптоз.)

Тема 4. Другие сигнальные пути в клетке.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Введение: регуляторные процессы в живых системах.

Тема 2. Основные компоненты клеточного сигнального пути.

Тема 3. Регуляция основных этапов жизненного цикла эукариотической клетки (интерфаза, митоз, апоптоз.)

Тема 4. Другие сигнальные пути в клетке.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Векторные конструкции. Клонирование векторов. Экспрессионные векторы. Векторные конструкции. Бактериальные векторы. Векторы для дрожжей. Векторы для животных. Векторы для растений. Векторные конструкции. Прокариотические векторы. Эукариотические векторы. Основные структурные части векторов. Основные типы плазмидных векторов. Вектор pBR322. Вектор pUC19. Фазмидные векторы. Космидные и фагмидные векторы. Вирусные векторы. Применение вирусных векторов. Типы вирусных векторов.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Применение клонирующих и экспрессионных векторов. Применение бактериальных векторов, векторов для дрожжей, растений и животных. Применение прокариотических и эукариотических

векторов. Структурные части векторов. Ориджин репликации. Селективные маркеры. Сайты клонирования. Строение, преимущества и недостатки вектора pBR322, вектора pUC19, фазмидных, космидных и фагмидных векторов. Основные свойства вирусных векторов. Применение вирусных векторов. Прикладные исследования, генная терапия, вакцины.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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. Введение: регуляторные процессы в живых системах. Тема 2. Основные компоненты клеточного сигнального пути. Тема 3. Регуляция основных этапов жизненного цикла эукариотической клетки (интерфаза, митоз, апоптоз.) Тема 4. Другие сигнальные пути в клетке.	ПКС-2 ПКС-3 ПКС-4	Вопросы открытого типа, тест

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

Клеточные сигнальные пути как примеры механизмов, работающих по принципу обратной связи

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. 1. Многообразие регуляторных процессов и живых систем.
2. 2. Регуляция с позиции общей теории информации. Основные элементы регуляторной системы.
3. 3. Информационные посредники: природа, свойства, функции, многообразие.

4. 4.Способы регуляции биологической активности белков.
5. 5.Принципы структурно-функциональной организации клеточных сигнальных систем.
6. 6.Лиганды, их типология, химическая природа.
7. 7.Роль caveол и липидных рафтов (lipid rafts) в регуляции клеточной сигнализации.
8. 8.Мембранные рецепторы, их классификация и свойства.
9. 9.Рецепторы, ассоциированные с G-белками
10. 10.Рецепторы-каналоформеры
11. 11.Рецепторы, ассоциированные с ферментативной активностью.
12. 12.Внутриклеточные рецепторы: цитозольные.
13. 13.Внутриклеточные рецепторы: митохондриальные.
14. 14.Внутриклеточные рецепторы: ядерные.
15. 15.Эффекторные молекулы: структура, общий механизм действия, изоформы.
16. 16.Активаторы и ингибиторы циклаз (аденилатциклазы, гуанилатциклазы).
17. 17.Структура и функции фосфолипазы C, типы фермента.
18. 18.Вторичные мессенджеры: cAMP, cGMP
19. 19.Вторичные мессенджеры: инозитол-1,4,5-трифосфат и диацилглицерол
20. 20.Вторичные мессенджеры: церамид, сфингозин и сфингозин-1-фосфат
21. 21. Ca²⁺ как вторичный мессенджер.
22. 22.. Кальмодулин, его свойства и функции.
23. 23.Протеинкиназы, их типы, общие свойства.
24. 24.Субстраты протеинкиназ.
25. 25.Протеинкиназа A, C, G, Ca²⁺-кальмодулинзависимая протеинкиназа.
26. 26.Механизм активации протеинкиназ вторичными мессенджерами.
27. 27.Обратимость процесса ковалентной модификации белков.
28. 28.Протеинфосфатазы: виды, свойства, функции.
29. 29.Регуляция активности киназ и фосфатаз.
30. 30.Сравнительная характеристика основных сигнал-трансдукторных систем клетки.
31. 31.Трансдукция сигнала в аденилатциклазной системе: последовательность событий.
32. 32.Трансдукция сигнала в гуанилатциклазной системе: последовательность событий.
33. 33.Трансдукция сигнала в фосфолипазной системе: последовательность событий.
34. 34.Трансдукция сигнала в тирозинкиназной системе: последовательность событий.
35. 35.G-белки: классификация, структура, свойства.
36. 36.Цикл G-белка, роль GAP и GEP белков.
37. 37.Фосфодиэстеразы, классификация, структура, свойства, роль в сигнальном пути.
38. 38.Передача сигнала в разные части клетки.
39. 39.Общее представление о ферментативных каскадах: основные свойства, биологическое значение, примеры.
40. 40.Фазы клеточного цикла эукариотической клетки, механизмы перехода от одной фазы к другой.
41. 41.Митоз и механизмы его регуляции.
42. 42.Контрольные точки митоза, их характеристика.
43. 43.Нарушение механизмов, регулирующих пролиферативную активность клеток.
44. 44.Общее представление о механизмах регуляции процессов дифференцировки клеток
45. 45.Механизмы клеточной смерти (апоптоз и некроз).
46. 46.Сигнальный путь NF-κB.
47. 47.Сигнальный путь Wnt.
48. 48.Сигнальный путь Notch.
49. Сигнальный путь Hedgehog.

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. Покровский, А. А. Клеточная сигнализация : учебное пособие / А. А. Покровский, Н. М. Титова. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4053-7. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157526> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кузьменко, Д. И. Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : учебное пособие / Д. И. Кузьменко, Т. К. Климентьева. — Томск : СибГМУ, 2017. — 210 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105905> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Медицинская биохимия: патохимия, диагностика. Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : учебное пособие / Г. А. Суханова, Д. И. Кузьменко, В. Ю. Серебров, Л. В. Спирина. — Томск : СибГМУ, 2018. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113564> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Фаллер, Д. М. Молекулярная биология клетки: рук. для врачей/ Джералд М. Фаллер, Деннис Шилдс ; пер. с англ. под общ. ред. И. Б. Збарского. - М.: Бином-Пресс, 2012. - 256 с.: ил., табл.. Имеются экземпляры в отделах: МБ(ЧЗ)(1)
2. Мушкамбаров, Н. Н. Молекулярная биология: учеб. пособие для студентов мед. вузов/ Н. Н. Мушкамбаров, С. Л. Кузнецов. - 2-е изд., испр. . - М.: Мед. информ. агентство (МИА), 2007. - 535 с.: ил., табл.. - Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1)
3. Клетки/ ред.: Б. Льюин [и др] ; пер. с англ. И. В. Филипповича под ред. Ю. С. Ченцова. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 951 с.: ил.. - (Лучший зарубежный учебник). Имеются экземпляры в отделах: МБ(ЧЗ)(1), ч.з.N1(1)
4. Hancock J.N. Cell Signalling. –Second Ed. – Oxford.: University Press, 2005. – 296 p.
5. 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
- 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/>)

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.
- база данных по молекулярной биологии и биохимии The National Center for Biotechnology Information advances science and health.
- база данных BioSystems содержит информацию о взаимодействии биомолекул, участвующих в метаболизме, а также других биологических процессов.
- наукоемкая программа SnapGene, созданная для облегчения и интенсификации исследований молекулярных биологов в области клонирования.

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.

4.1. Программа дисциплины «Эмбриология» Содержание

1. Наименование дисциплины «Эмбриология».
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: «Эмбриология».

Цель дисциплины: ознакомление студентов со строением и функциями зародышей на последовательных стадиях развития, вплоть до становления взрослых форм и последующего старения организма, 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.

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

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-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. Выполняет стандартные операции микробиологических работ ПК-2.2. Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знать: принципы научной организации труда, основные правила техники безопасной работы в лаборатории; основные правила оказания первой помощи при несчастных случаях, возможных при работе в лаборатории. Уметь: уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач Владеть: методами экспериментального моделирования и дизайна.
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	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.
ПКС-4. Способность применять на	ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными	Знать:

<p>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</p>	<p>работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение</p>	<p>современные теоретические и практические задачи генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Уметь: планировать экспериментальную работу в области генетической, белковой, клеточной и тканевой инженерии. Анализировать научную литературу в предлагаемой области. Владеть: интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.</p>
---	---	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эмбриология» 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.	Тема № 1. Введение. Предмет и история эмбриологии.	Введение. Цели и задачи эмбриологии. Классификация процессов развития. Эмбриологические препараты. Методология эмбриологии. История эмбриологии. Современная эмбриология.
2.	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.
3.	Тема № 3. Оплодотворение и ооплазматическая сегрегация. Партеногенез.	Оплодотворение. Дистантные взаимодействия гамет. Контактные взаимодействия гамет. Молекулярные механизмы активации яйцеклетки. Сперматозоид внутри яйца. Ооплазматическая сегрегация Партеногенез и андрогенез. Классификация партеногенетического размножения.
4.	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.
5.	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.
6.	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.
7.	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.
8.	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.
9.	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.
10.	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.
11.	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 *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. Партогенез.
- 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.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема № 1. Введение. Предмет и история эмбриологии.
- Тема № 2. Гаметогенез. Морфология и физиология гамет.
- Тема № 3. Оплодотворение и ооплазматическая сегрегация. Партогенез.
- 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.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Тема № 1. Введение. Предмет и история эмбриологии. Тема № 2. Гаметогенез. Морфология и физиология гамет. Тема № 3. Оплодотворение и ооплазматическая сегрегация. Партогенез. 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.

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.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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
<p>Тема № 1. Введение. Предмет и история эмбриологии.</p> <p>Тема № 2. Гаметогенез. Морфология и физиология гамет.</p> <p>Тема № 3. Оплодотворение и ооплазматическая сегрегация. Партеногенез.</p> <p>Тема № 4. Дробление. Типы бластул.</p> <p>Тема № 5. Гастрюляция. Нейруляция. Теория зародышевых листков.</p> <p>Тема № 6. Эмбриональная индукция. Эмбриональные регуляции.</p> <p>Тема № 7. Органогенез: развитие производных энтодермы и мезодермы.</p> <p>Тема № 8. Органогенез: развитие производных эктодермы.</p> <p>Тема № 9. Сравнительная эмбриология позвоночных.</p> <p>Тема № 10. Клеточная дифференцировка.</p>	<p>ПКС-2</p> <p>ПКС-3</p> <p>ПКС-4</p>	<p>опрос</p>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 11. Рост и регенерация.		

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				
<p><i>Задания на выбор одного ответа</i> : после вопроса следует не менее четырех ответов. Следует выбрать один наиболее подходящий ответ.</p>	<p>Главной задачей эмбриологии является:</p>	<table border="1"> <tr> <td>Систематизация объективных знаний о действительности.</td> </tr> <tr> <td>Оптимизация существования человека и окружающей среды.</td> </tr> <tr> <td>Раскрытие закономерностей индивидуального развития целостной живой системы.</td> </tr> <tr> <td>Изучение особенностей процесса жизнедеятельности организма на разных этапах онтогенеза.</td> </tr> </table>	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.
	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.						
	<p>Эмбриогенез – это:</p>	<table border="1"> <tr> <td>Наука о развитии зародыша.</td> </tr> <tr> <td>Процесс развития и образования половых клеток.</td> </tr> <tr> <td>Процесс развития зародыша от момента оплодотворения до рождения (у живородящих) или до вылупления из яйца (у яйцекладущих).</td> </tr> <tr> <td>Процесс развития организма от рождения (у живородящих) или от вылупления из яйца (у яйцекладущих) до смерти.</td> </tr> </table>	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.
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.						

<p><i>Задание на соответствие:</i> необходимо установить соответствие между членами из первой и второй колонок. Ответ записывается в виде буквы и соответствующей ей цифр.</p>	<p>Сопоставьте названия и характеристики процессов развития:</p>	<p>Формообразование (морфогенез)</p>	<p>Увеличение массы и размеров тела организма</p>
		<p>Цитодифференцировка</p>	<p>Процесс образования новых форм и структур из отдельных клеточных скоплений</p>
		<p>Процессы роста</p>	<p>Процесс, в результате которого клетки зародыша приобретают стойкие и необратимые различия между собой</p>
	<p>Сопоставьте названия эмбриологических препаратов с их описанием.</p>	<p>Живой препарат</p>	<p>Наклеенные на стекло, фиксированные и окрашенные единичные срезы.</p>
		<p>Мазок</p>	<p>Капля клеточной суспензии, равномерно распределённая на предметном стекле.</p>
		<p>Отпечаток</p>	<p>Целый эмбрион в воде или специальном растворе, используемый для прижизненного наблюдения.</p>
<p>Тотальный препарат</p>		<p>След от касания</p>	

			<p>кусочка ткани, в результате которого часть клеток прилипает к стеклу. Затем эти клетки фиксируют и окрашивают.</p>	
		<p>Гистологический срез эмбриологического объекта</p>	<p>Эмбрион, отделённый от желтка, зафиксированный и смонтированный на предметном стекле.</p>	
<p><i>Задания на дачу лаконичного ответа.</i></p>	<p>Как называются первичные половые клетки?</p>			
	<p>Как называется орган, в котором дифференцируются и созревают женские половые клетки?</p>			
<p><i>Задания на выбор нескольких ответов : после вопроса следует не менее четырех ответов. Следует выбрать все наиболее подходящие ответы.</i></p>	<p>Из предложенного списка выберите основные черты, характеризующие яйцеклетку.</p>	<p>Мелкая клетка.</p>		
		<p>Крупная клетка.</p>		
		<p>Неподвижная.</p>		
		<p>Подвижная.</p>		
		<p>Имеет запас трофических соединений</p>		
		<p>Не имеет запаса трофических соединений</p>		
		<p>Имеет гаплоидный набор хромосом.</p>		

		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.	
<i>Задания на дачу развернутого ответа.</i>	Почему зародыши такие маленькие?		
	«Узел сходства» в развитии позвоночных (фарингула).		

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для экзамена

1. Эмбриология как наука, ее задачи, главный вопрос и связь с другими науками. Методология эмбриологии: редукционизм 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 гоноцитов. 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. Акрсомная реакция и реакция активации яйцеклетки. События, происходящие после вхождения сперматозоида в яйцеклетку.

- 12.Партеногенез. Классификация партеногенеза (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 гастролулы.
- 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, эквипотентная закладка. Опыты классической эмбриологии (трансплантация, эксплантация, разделение).
- 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, реккурентный).
- 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. Эквивинальность 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 эпиволия?
11. Регуляционный тип яиц.
12. Мозаичные яйца.
13. Как отдифференцировать примордиальный фолликул, первичный фолликул и вторичный фолликул друг от друга?
14. Гормональная регуляция половых циклов млекопитающих.
15. Желтое тело.

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать,	хорошо		71-85

	более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с 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 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. Лекции по общей эмбриологии человека : учебное пособие / И. В. Мильто, В. В. Иванова, Е. А. Геренг [и др.]. — Томск : СибГМУ, 2019. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138701> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Эмбриология человека : учебное пособие / составители Ю. Г. Васильев [и др.]. — Ижевск : ИГМА, 2017. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134644> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Тестовые задания по дисциплине «Гистология, эмбриология, цитология» : учебное пособие / А. А. Стадников, Н. Н. Шевлюк, Е. В. Блинова [и др.]. — Оренбург : ОрГМУ, 2021. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176349> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Жукова, А. Г. Основы клеточной биологии: гистология и эмбриология: практикум : учебное пособие / А. Г. Жукова, Н. В. Кизиченко. — Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8353-2468-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169588> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Биология размножения и развития. Эмбриология: практикум/ сост.Н.В.Костюшина.- Калининград: Изд-во БФУ им.И.Канта,2016

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
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
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

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

5. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
6. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
7. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
8. ЭБС Лань книги, журналы
9. ЭБС Консультант студента
10. ПРОСПЕКТ ЭБС
11. ЭБС ZNANIUM.COM
12. РГБ Информационное обслуживание по МБА
13. БЕН РАН
14. 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:

15. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
16. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
17. корпоративная платформа Microsoft Teams;
18. 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.

5 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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Молекулярная вирусология»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: *Биоинженерия и биоинформатика*

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель:

Шевченко Маргарита Андреевна, ассистент Института живых систем БФУ им. И.Канта, младший научный сотрудник.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины «Молекулярная 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. 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 (модуля) – Молекулярная вирусология

Целью освоения дисциплины усвоение основных положений вирусологии, таксономии вирусов, устройства вирусных геномов и принципов применения знаний о молекулярных механизмах репликации вирусов.

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 проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	Знать: - принципы структурной и функциональной организации вирусов. - молекулярные механизмы репликации вирусов, - молекулярно-генетические методы, используемые при работе с вирусами Уметь: - планировать экспериментальную работу - анализировать научную литературу Владеть: - навыками выбора методов исследования, анализа и интерпретации результатов.
ОПК-4: Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ОПК-4.1. Знает основы молекулярной биологии ОПК-4.2. Владеет методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами ОПК-4.3. Умеет проводить анализ результатов и методического опыта исследования для определения практической значимости исследования	Знать: - теоретические основы проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных. - методы генетической модификации вирусов. Уметь: - выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления научной и производственной деятельности в области молекулярной вирусологии. Владеть: - средствами анализа геномных, структурных и иных биологических свойств вирусов .
ОПК-5: Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, вклю-	ОПК-5.1. Знает основные базы данных по геномной инженерии —NCBI и Ensembl и основные принципы дизайна генетических конструкций	Знать: - основные принципы работы с современным лабораторным оборудованием; - особенности молекулярного взаимодействия вирусов с клеткой

<p>чая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа</p>	<p>ОПК-5.2. Умеет выстраивать дизайн эксперимента с применением современных компьютерных технологий, в том числе с программами типа SnapGene и VectorNTI, анализировать фенотип генно-инженерных организмов; оформлять и представлять результаты исследований с использованием современного ПО для генетической инженерии</p> <p>ОПК-5.3. Владеет навыками работы с научной литературой по различным разделам синтетической биологии</p> <p>ОПК-5.4. Владеет навыками подбора праймеров через Primer-BLAST написания алгоритмов для решения задач по генетической инженерии, навыками написания пайплайнов на языке bash</p>	<p>хозяина.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и критически анализировать информацию о вирусах и вирусных векторных системах; - использовать полученные знания в профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с компьютером на уровне пользователя; - навыками использования информационных технологий для решения фундаментальных и прикладных задач в области молекулярной вирусологии.
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная вирусология» входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 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

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.

Содержание дисциплины.

Тема № 1. Введение в вирусологию.

Введение (основные понятия, цели, задачи курса, современные направления исследований в вирусологии). Структура вирусов. Основные группы вирусов. Жизненный цикл. Противовирусный иммунный ответ.

Тема № 2. Методы молекулярной вирусологии.

Методы изучения биологии вирусов и их идентификации. Биохимические методы. Методы молекулярной биологии в вирусологии. Иммунологические методы. Микроскопические методы.

Тема № 3. Методы работы с бактериофагами.

Бактериофаги. История и роль в биосфере. Строение. Биологический цикл. Взаимодействие фаг-бактерия. Системы защиты бактерий от инфицирования фагами. Основные методы культивации и детекции бактериофагов. Фаговый дисплей. CRISPR/Cas9 система.

Тема № 4. Методы работы с вирусами животных и растений.

Вирусы животных. Вирусы растений. Общее и различия. Общие принципы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином. Основные типы вирусных рецепторов. Структура рецепторов иммуноглобулинового семейства. Корцепторы. Вирусные белки – антирецепторы. Стадии проникновения вирусной частицы в клетку. Механизмы проникновения в клетку и «раздевания» (uncoating) безоболочечных вирусов на примере аденовирусов и парвовирусов. Возможные стратегии проникновения оболочечных вирусов (парамиксовирусы, ретровирусы). Роль вирусных fusion-белков. Механизм проникновения в клетку вируса гриппа.

Тема № 5. Использование вирусов, как векторов для доставки генов *in vitro* и *in vivo*.

Векторы на основе бактериофагов. Векторы на основе вирусов растений. Векторы на основе вирусов насекомых. Векторы на основе вирусов других животных и человека.

Тема № 6. Использование векторов на основе лентивирусов.

Преимущества лентивирусных векторов. Вектора первого, второго и третьего поколения. Механизм доставки целевых генов в клетки млекопитающих. Самоинактивирующиеся вектора. Конструирование векторов. Хелперные плазмиды. Системы экспрессии лентивирусных векторов. Сборка лентивирусных частиц. Определение титра частиц.

Тема № 7. Использование векторов на основе аденовирусов и аденоассоциированных вирусов.

Аденоассоциированные вирусы. Особенности переноса генетического материала. Преимущества и недостатки. Основные виды векторов. Структура вектора. Стратегии направления векторов к клеткам-мишеням.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема № 1. Введение в вирусологию.

Тема № 2. Методы молекулярной вирусологии.

Тема № 3. Методы работы с бактериофагами.

Тема № 4. Методы работы с вирусами животных и растений.

Тема № 5. Использование вирусов, как векторов для доставки генов *in vitro* и *in vivo*.

Тема № 6. Использование векторов на основе лентивирусов.

Тема № 7. Использование векторов на основе аденовирусов и аденоассоциированных вирусов.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема № 1. Введение в вирусологию.

Тема № 2. Методы молекулярной вирусологии.

Тема № 3. Методы работы с бактериофагами.

Тема № 4. Методы работы с вирусами животных и растений.

Тема № 5. Использование вирусов, как векторов для доставки генов *in vitro* и *in vivo*.

Тема № 6. Использование векторов на основе лентивирусов.

Тема № 7. Использование векторов на основе аденовирусов и аденоассоциированных вирусов.

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 модули, разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения	Тип задания
Тема № 1. Основы вирусологии.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5	Дискуссия
Тема № 2. Методы молекулярной вирусологии.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5	Контрольная
Тема № 3. Методы работы с бактериофагами	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5	Дискуссия
Тема № 4. Методы работы с вирусами животных и растений.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5	Дискуссия
Тема № 5. Использование вирусов, как векторов для доставки генов <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5	Контрольная
Тема № 6. Использование векторов на основе лентивирусов.	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5	Дискуссия
Тема № 7. Использование векторов на основе аденовирусов и аденоассоциированных виру-	ОПК-3 ОПК-4	Дискуссия

сов.	ОПК-5	
------	-------	--

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
Контрольная работа	фронтальная	5-балльная	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Дискуссия	групповая	зачтено/незачтено	Оценивается степень усвоения изученных тем и способность студентов к анализу научной информации.
Подготовка доклада	индивидуальная	зачтено/незачтено	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематике, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.

В качестве **доклада** студентам предлагается найти и проанализировать современную научную статью, тематика которой соответствует содержанию разделов дисциплины (с использованием электронных ресурсов и Интернет).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет с оценкой по дисциплине (модулю) 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.

Оценка выставляется по результатам успешно пройденного итогового контроля в устной форме. Итоговый контроль проводится в присутствии преподавателя.

По итогам итогового контроля выставляется оценка по шкале порядка: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
Выполнение контрольных ра-	5-балльная

бот	
Подготовка доклада	зачтено/незачтено
Итоговый устный опрос	5-балльная

Вопросы к итоговому контролю:

1. Общие положения о вирусах как о биологическом объекте.
2. Гипотезы происхождения вирусов.
3. Прионы.
4. Вироиды.
5. Структура вирусов.
6. Структурные особенности вирусных капсидов и виды структурной симметрии; вирусы с липидной оболочкой.
7. Основные группы вирусов на основе типа нуклеиновой кислоты в вирусном геноме.
8. Критерии систематики вирусов. Номенклатура вирусов
9. Способы проникновения вируса в клетку.
10. Краткая характеристика ДНК-вирусов.
11. Особенности репликации, транскрипции и трансляции ДНК-вирусов.
12. Краткая характеристика РНК-вирусов.
13. Особенности репликации, транскрипции и трансляции РНК-вирусов.
14. Краткая характеристика ретровирусов.
15. Особенности репликации, транскрипции, трансляции и интеграции в геном ретровирусов.
16. Сборка вирионов и выход из клетки.
17. Противовирусный иммунный ответ.
18. Методы изучения биологии вирусов.
19. Биохимические методы исследования вирусов.
20. Методы молекулярной биологии в вирусологии.
21. Иммунологические методы изучения биологии вирусов.
22. Микроскопические методы исследования вирусов.
23. Бактериофаги.
24. Строение бактериофагов.
25. Системы защиты бактерий от инфицирования фагами.
26. CRISPR/Cas9 система.
27. Фаговый дисплей.
28. Общие принципы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином.
29. Вирусы животных. Вирусы растений. Общее и различия.
30. Основные типы и строение рецепторов вирусов.
31. Стадии проникновения вирусной частицы в клетку.
32. Механизм проникновения в клетку вируса гриппа.
33. Идеология использования вирусов для доставки генетической информации.
34. Информация.

38. Векторы на основе бактериофагов.
39. Векторы на основе вирусов растений.
40. Векторы на основе вирусов насекомых.
41. Векторы на основе вирусов животных и человека.
42. Ретровирусные вектора.
43. Лентивирусные вектора.
44. Вектора на основе аденоассоциированных 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)	Пяти-балльная шкала (академическая) оценка	Двух-балльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низшего уровня.</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 низшего уровня.</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		неудовлетворитель-	не зачтено	Менее 55

		НО		
--	--	----	--	--

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

Основная литература

1. Микробиология [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата/ В. Т. Емцев, Е. М. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 428 с.: ил.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 424-425. - ISBN 978-5-534-06081-2: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС Юрайт(1)

2. Биоинформатика [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата/ В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 252 с.: ил.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-534-00860-9: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт (1).

3. Генетика [Электронный ресурс]: В. И. Никольский. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 247, [1] с.: ил., рис., табл.. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с. 240-243. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Кантиана (1).

Дополнительная литература

1. Экология микроорганизмов [Электронный ресурс]: учеб. для бакалавров/ [А. И. Нетрусов [и др.] ; под общ. ред. А. И. Нетрусова. - 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 267 с.. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр. в конце гл. - Указ. лат. назв.: с. 261-265. - ISBN 978-5-9916-2734-4: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Молекулярная вирусология» используются :

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Молекулярная и клеточная нейробиология»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Жуков В.В., к.б.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Молекулярная и клеточная нейробиология».
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: «Молекулярная и клеточная нейробиология».

Цель дисциплины: формирование у студентов представлений о молекулярных механизмах основных нервных процессов и преобразовании их в клеточные события, а также практического освоения технологий нейробиологического эксперимента на клеточном уровне.

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
ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ. ПКС-4 способность 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. ПКС-5 способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Знать: базовые молекулярные и клеточные процессы, обеспечивающих функционирование нервной системы. Уметь: применять полученные знания для понимания и анализа современных результатов исследований нервной ткани. Владеть: навыками применения современных методов исследования нервной ткани.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная и клеточная нейробиология» представляет собой дисциплину по выбору 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.

Содержание разделов курса

Тема 1. Нейроцитология (клеточная организация нервной ткани).

Нейроны и межнейронные связи. Форма и размеры нейронов. Различные типы нейронов.

Строение нейрона: перикарион, ядро, дендриты, аксон, плазматическая мембрана.

Перикарион: вещество Ниссля, агранулярный ретикулум, аппарат Гольджи, митохондрии, лизосомы и пероксисомы, нейромеланин, микротрубочки и нейрофиламенты, центриоли и реснички, цитоплазматические включения.

Ядро: ядерная оболочка, кариоплазма, ядрышки, ДНК, ядерные включения.

Дендриты: дендритные шипики, структурная пластичность дендритов.

Аксон: аксонный холмик и инициальный сегмент, аксон за пределами инициального сегмента, аксонный транспорт.

Возрастные изменения структурных элементов нейрона.

Межклеточные соединения с участие нейронов.

Межнейронные химические синапсы: число и плотность, строение, корреляция между строением и функцией, функциональные типы синапсов, реципрокные синапсы, синаптические гломерулы.

Аутапсы. Нервно-мышечное соединение. Структурные аспекты синаптической активности.

Пластичность структуры синапса. Возрастные изменения структуры синапса.

Взаимоотношения между аксонами вегетативной нервной системы и эффекторными клетками.

Электротонические и смешанные контакты. Синапсоподобные контакты с участием глиальных клеток. Разнообразие типов межнейронных связей.

Глиальные клетки периферической нервной системы (ПНС).

Сателлитные клетки сенсорных и вегетативных ганглиев: строение перинейрональной оболочки, форма и строение сателлитных клеток, молекулярная характеристика сателлитных клеток, взаимоотношения сателлитных клеток. Перикариальные миелиновые оболочки. Границы оболочки сателлитных клеток с нейронами и соединительной тканью. Количественные соотношения между нервными и сателлитными клетками. Митотическая активность сателлитных клеток. Фагоцитарная активность сателлитных клеток. Пластичность сателлитных клеток и их возрастные изменения.

Шванновские клетки и миелиновая оболочка. Немиелинизированные нервные волокна: общие черты строения, структура шванновских клеток и их взаимоотношения; границы шванновских клеток с аксонами и соединительной тканью. Миелинизированные нервные волокна: общая характеристика, строение и молекулярная характеристика шванновских клеток, структура и химический состав периферического миелина, насечки Шмидта-Лантермана, перехваты Ранвье, аксон области перехвата, функции миелиновой оболочки, митотическая и фагоцитарная активности шванновских клеток, возрастные изменения.

Разнообразие и функции глиальных клеток периферической нервной системы: контроль трофики нейронов, гомеостаз внешней среды и защита нейронов, метаболическое взаимодействие с нейронами, влияние на морфологию нейронов и диаметр аксонов, модуляция синаптической передачи.

Нейро-глиальная коммуникация.

Глиальные клетки центральной нервной системы (ЦНС).

Эволюционные аспекты.

Эпендима: форма и структура клеток, межклеточные взаимоотношения, функции эпендимы, танициты, эпителиальные клетки Гольджи и Мюллеровы клетки. Аксоны и нейроны, связанные с эпендимой, супраэпндемальные клетки и субэпндемальный слой.

Сосудистый эпителий: форма и структура клеток, межклеточные взаимоотношения, функции сосудистого эпителия, эпиплексусные клетки.

Астроциты: гетерогенность, протоплазматические и фиброзные, возрастные изменения.

Функции астроцитов: опорная, гомеостаз внеклеточной среды, регуляция локального кровотока,

Влияние на энергетический метаболизм нейронов, защита. Коммуникация между нейронами и астроцитами. Реактивные астроциты.

Олигодендроциты: форма, структура и функции. Реакции олигодендроцитов на повреждения и возрастные изменения.

Клетки, экспрессирующие NG2.

Обновление популяции нейроглиальных клеток.

Микроглиальные клетки.

Микроглия в покое, нейрональные макрофаги, возрастные изменения.

Клеточная организация ЦНС.

Кровеносные сосуды ЦНС.

Артерии, вены, капилляры и гемато-энцефалический барьер. Клетки, связанные с микрососудами: перициты, тучные клетки. Возрастные изменения.

Тема 2. Основные биоэлектрические явления в возбудимых клетках.

Мембранный потенциал покоя и его ионный механизм. Ионные каналы, участвующие в создании потенциала покоя. Вклад активного транспорта ионов в мембранный потенциал.

Потенциал действия: свойства и ионный механизм. Порог возбуждения и рефрактерность.

Динамика ионных проводимостей мембраны во время возбуждения и их количественное описание. Положительная и отрицательная обратная связь во время изменений проводимости Натриевая и калиевая проводимость как функции мембранного потенциала.

Токи ионов калия и натрия и их зависимость от мембранного потенциала: вольт-амперные характеристики. Токи воротного механизма. Активация и инактивация одиночных каналов: молекулярный механизм и кинетические модели.

Инактивация натриевого канала и калиевого канала типа А.

Роль кальция в возбуждении клетки: ионы кальция и возбудимость, кальциевые потенциалы действия.

Тема 3. Нейроны как проводники электричества.

Пассивные электрические свойства возбудимых мембран. Кабельные свойства нервных и мышечных волокон: емкость и сопротивление мембраны, постоянные длины и времени, продольное и входное сопротивление. Влияние диаметра кабеля на его характеристики.

Распространение потенциала действия в немиелинизированных и миелинизированных волокнах.

Зависимость скорости распространения потенциалов действия от диаметра и электрических характеристик волокон.

Тема 4. Структура и свойства ионных каналов.

Свойства ионных каналов: избирательность (селективность), состояния, проводимость открытого состояния, способы активации. Измерение токов одиночных каналов и флуктуаций проводимости мембраны, создаваемых работой каналов.

Белковая природа и строение ионных каналов. Потенциал-активируемые и лиганд-активируемые ионные каналы. Классификация ионных каналов по семействам генов.

Потенциал-активируемые натриевые, калиевые, кальциевые и хлорные каналы: аминокислотная последовательность и третичная структура.

Лиганд-активируемые каналы.

Никотиновый ацетилхолиновый рецептор (Н-АХР): аминокислотная последовательность, вторичная и третичная структура субъединиц, четвертичная структура функционального рецептора. Субъединичная композиция нейрональных Н-АХР.

Суперсемейства лиганд-активируемых каналов: глутаматные, глициновые, серотониновые (5-НТ) и ГАМК (гамма-аминомасляная кислота) рецепторы, CNG (активируемые циклическими нуклеотидами) каналы. Ионная избирательность лиганд-активируемых ионных каналов.

Калиевые каналы внутреннего выпрямления.

Тема 5. Опосредованный перенос ионов и медиаторов через мембраны.

Натрий-калиевый обменный насос: молекулярное строение и биохимические свойства натрий-калиевой АТФазы, электрогенность насоса, механизм переноса ионов.

Кальциевые насосы: АТФазы эндоплазматического и саркоплазматического ретикулумов. АТФазы плазматической мембраны. Молекулярная структура АТФаз.

Натрий-кальциевый обменник (NCX): молекулярная структура, транспортные системы натрий-кальциевого обмена, реверсия направления работы.

Хлорный транспорт: хлор-бикарбонатный обменник, калий--хлорный ко-транспорт, транспорт хлора внутрь клетки.

Транспорт нейромедиаторов: перенос медиаторов в синаптические пузырьки, механизм закачки медиатора в клетку, переносчики нейромедиаторов.

Тема 6. Прямая синаптическая передача.

Электрическая синаптическая передача: идентификация и характеристики электрических синапсов.

Синаптическая задержка в химических и электрических синапсах.

Химическая синаптическая передача в нервном-мышечном соединении и вегетативной нервной системе позвоночных. Структура химического синапса.

Синаптические потенциалы в нервно-мышечном соединении позвоночных. Ионотропные рецепторы. Распределение рецепторов к ацетилхолину (АХ). Характеристика ионных токов, вызванных АХ: кинетика, амплитуда и потенциал реверсии. Сравнительный вклад натрия, калия и кальция в потенциал концевой пластинки. Проводимость мембраны в покое и амплитуда синаптического потенциала. Кинетика токов через одиночные каналы, активируемые АХ.

Прямое синаптическое торможение. Потенциал реверсии тормозных сигналов. Пресинаптическое торможение. Десенситизация ионотропных рецепторов.

Тема 7. Механизмы непрямого синаптической передачи.

Метаботропные рецепторы и G-белки: структура и функции. Десенситизация метаботропных рецепторов. Прямая модуляция активности ионных каналов G-белками.

Активация калиевых каналов G-белками. Ингибирование кальциевых каналов, опосредованное G-белками. Активация G-белками внутриклеточных вторичных посредников.

β -Адренорецепторы активируют кальциевые каналы через G-белки и аденилатциклазу. Регуляция активности кальциевых каналов через другие сигнальные пути. Модуляция активности кальциевых каналов посредством фосфорилирования. Активация фосфолипазы C и A3

Сигнализация через NO и CO. Модуляция калиевых и кальциевых каналов метаботропными рецепторами. Кальций в роли внутриклеточного вторичного посредника. Быстрое ингибирование синаптической передачи, опосредованное кальцием. Многообразие путей кальциевой сигнализации. Длительное действие медиаторов непрямого действия.

Тема 8. Микрофизиология синаптической передачи.

Деполаризация нервных окончаний и высвобождение медиатора. Синаптическая задержка. Роль ионов кальция в процессе высвобождения медиатора. Измерение входа ионов кальция в пресинаптическое нервное окончание. Локализация мест входа кальция. Флуктуации амплитуды миниатюрных потенциалов концевой пластинки (мПКП). Квантовое высвобождение медиатора. Спонтанное высвобождение квантов медиатора. Неквантовое высвобождение. Статистический анализ мПКП. Величина квантов в синапсах между нейронами. Количество молекул медиатора в кванте. Количество каналов, активируемых квантом. Изменение размера кванта в нервно-мышечном соединении.

Везикулярная гипотеза высвобождения медиатора. Ультраструктура нервного окончания. Экзоцитоз синаптических везикул. Морфологическое свидетельство в пользу экзоцитоза. Круговорот синаптических везикул. Наблюдения за экзоцитозом и эндоцитозом в живых клетках.

Тема 9. Клеточная и молекулярная биохимия синаптической передачи.

Нейромедиаторы как посредники. Идентификация нейромедиаторов. Нейромедиаторы как посредники.

Синтез медиаторов: ацетилхолина (АХ), дофамина, норадреналина, серотонина (5 НТ), глутамата, гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК), нейропептидов.

Кратко- и долговременная регуляция синтеза медиаторов.

Хранение медиаторов в синаптических пузырьках. Аксонный транспорт: скорость и направленность, микротрубочки и быстрый транспорт, механизм медленного аксонного транспорта.

Высвобождение медиаторов и метаболический круговорот везикул. Сортировка везикул в нервном окончании. Консервативные механизмы транспорта синаптических пузырьков. Молекулярный механизм экзоцитоза синаптических пузырьков. Синаптотаксин и зависимость высвобождения медиаторов от кальция. SNARE комплекс. Бактериальные

нейротоксины, нарушающие синаптический экзоцитоз. Восстановление компонентов мембран синаптических пузырьков путем эндоцитоза.

Локализация рецепторов медиаторов на постсинаптической мембране. Пресинаптические рецепторы.

Удаление медиаторов из синаптической щели: гидролиз АХ ацетилхолинэстеразой. Удаление АТФ путем гидролиза. Удаление медиаторов путем захвата.

Тема 10. Нейромедиаторы в центральной нервной системе.

Картирование распределения медиаторов. Современное прочтение принципа Дейла.

ГАМК и глицин: тормозные медиаторы в ЦНС. Рецепторы ГАМК. Модуляция функции ГАМКА рецепторов бензодиазепинами и барбитуратами.

Глутаматные рецепторы в ЦНС.

Оксид азота как медиатор в ЦНС.

Ацетилхолин: базальные ядра переднего мозга.

АТФ и аденозин как медиаторы ЦНС.

Пептидные медиаторы в ЦНС. Субстанция Р. Опиоидные пептиды. Семейство RF-пептидов.

Регуляция функций центральной нервной системы биогенными аминами: норадреналин (голубое пятно, locus coeruleus), серотонин (ядра шва, raphe nuclei), гистамин (туберомамиллярное ядро, tuberomammillary nucleus), дофамин (черная субстанция, substantia nigra).

Тема 11. Синаптическая пластичность.

Кратковременные изменения синаптической передачи: фасилитация и депрессия выброса медиатора. Роль кальция в фасилитации. Усиление синаптической передачи. Посттетаническая потенция (ПТП).

Долговременные изменения: долговременная потенция (ДВП). Ассоциативная ДВП в пирамидных клетках гиппокампа. Механизмы проявления и индукции

ДВП. Молчащие синапсы. Регуляция количества синаптических рецепторов.

Пресинаптическая ДВП. Долговременная депрессия (ДВД). ДВД в мозжечке. Проявления и индукция ДВД. Системы вторичных посредников ДВД.

Значение изменений синаптической эффективности (257).

Тема 12. Свойства и функции нейроглиальных клеток.

Структурные связи между нейронами и глией. Физиологические свойства клеточных мембран глиальных клеток. Ионные каналы, транспортеры и рецепторы в мембранах глиальных клеток. Электрические контакты между глиальными клетками.

Функции глиальных клеток. Миелин и роль глиальных клеток в проведении возбуждения по аксонам. Глиальные клетки, развитие ЦНС и секреция факторов роста. Роль микроглиальных клеток в репарации и регенерации в ЦНС.

Шванновские клетки как пути роста в периферических нервах.

Влияния нейрональной активности на глиальные клетки. Накопление калия во внеклеточном пространстве. Прохождение токов и движение калия через глиальные клетки.

Глия как буфер экстраклеточной концентрации калия. Эффекты медиаторов на глиальные клетки. Освобождение медиаторов глиальными клетками. Кальциевые волны в глиальных клетках. Перенос метаболитов от глиальных клеток к нейронам. Влияние глиальных клеток на нейрональную сигнализацию. Глиальные клетки и гематоэнцефалический барьер.

Возможная роль астроцитов в кровоснабжении мозга.

Глиальные клетки и иммунные ответы в ЦНС.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Список тем лекционных занятий и их содержание приведены выше.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ п/п	Темы практических занятий
1	Нейроцитология (клеточная организация нервной ткани).
2	Нейроны как проводники электричества.
3	Основные биоэлектрические явления в возбудимых клетках.
4	Структура и свойства ионных каналов.
5	Опосредованный перенос ионов и медиаторов через мембраны.
6	Прямая и непрямая синаптическая передача.
7	Микрофизиология синаптической передачи.
8	Медиаторные системы мозга.
9	Синаптическая пластичность.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	Регистрация мембранных потенциалов покоя и действия нейронов
2	Измерение скоростей проведения потенциалов действия по нервным волокнам.
3	Регистрация синаптических потенциалов.
4	Нейрофармакологический эксперимент

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 контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Клеточная организация нервной ткани).	ПКС-3 ПКС-4	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>Тема 2. Основные биоэлектрические явления в возбудимых клетках.</p> <p>Тема 3. Нейроны как проводники электричества.</p> <p>Тема 4. Структура и свойства ионных каналов.</p> <p>Тема 5. Опосредованный перенос ионов и медиаторов через мембраны.</p> <p>Тема 6. Прямая синаптическая передача.</p> <p>Тема. 7. Механизмы непрямой синаптической передачи</p> <p>Тема 8. Микрофизиология синаптической передачи.</p> <p>Тема 9. Клеточная и молекулярная биохимия синаптической передачи.</p> <p>Тема 10. Медиаторные системы мозга.</p> <p>Тема 11. Синаптическая пластичность.</p> <p>Тема 12. Свойства и функции нейроглиальных клеток.</p>	ПКС-5	

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
Текущий контроль проводится в виде собеседования по темам самостоятельной работы.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы, выносимые на экзамен, формируются на основе приведенного в данной программе содержания разделов курса.

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 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.

1. Николлс Дж. Г., Мартин А. Р., Б. Валлас Дж., Фукс П. А. От нейрона к мозгу. Издательство: Либроком 2012. 672 с.
2. Каменская М., Каменский А. Основы нейробиологии. М.: Дрофа, 2014. 368 с. ISBN 978-5-358-12071-6.....

Дополнительная литература

1. Куффлер С. и Николс Дж. От нейрона к мозгу. М. Мир, 1979..
2. Шепперд Д. Нейробиология. т. 1,2. М. Мир 1987.

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 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/>)

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.
- Electrophysiology of the Neuron (open access)

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

«Молекулярные основы рецепции»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Жуков В.В., к.б.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Молекулярные основы рецепции».
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: «Молекулярные основы рецепции».

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний о клеточных сигнальных путях и принципах передачи информации о внешнем сигнале внутрь клетки, а также механизмах формирования клеточного ответа.

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
ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ. ПКС-4 способность 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. ПКС-5 способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Знать: базовые молекулярные и клеточные процессы, обеспечивающих функционирование нервной системы. Уметь: применять полученные знания для понимания и анализа современных результатов исследований нервной ткани. Владеть: навыками применения современных методов исследования нервной ткани.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярные основы рецепции» представляет собой дисциплину по выбору 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.

Содержание разделов курса

Тема 1. Принципы, законы, механизмы и молекулярно-генетические основы сенсорной рецепции.

Аллостерические эффекторы: конформационные изменения рецепторных белков, кооперативная аллостерия, протеинкиназы и фосфатазы. **Особенности устройства рецепторных мембран:** жидкокристаллическая структура, белки липиды, подвижность структурных компонентов мембран. **Рецепторные белки:** семидоменная (7ТМ) конформация, молекулярная структура, связь с G-белками, десенситизация. **Мембранные сигнальные системы:** G-белки, их структура, биохимия коллизионного связывания, разнообразие эффекторов и вторичных мессенджеров. **Каналы и воротные механизмы:** каналы транзитного рецепторного потенциала, лиганд- и потенциал-управляемые (-зависимые) ионные каналы. Совместно-управляемые ионные каналы (рецепторно-канальные комплексы).

Классификация рецепторов по характеристике раздражителя. Понятие адекватного раздражителя. Первично- и вторично-чувствующие рецепторы. Преобразование сигналов в рецепторах. Этапы рецепторного акта. Рецепторный и генераторный потенциалы. Кодирование параметров сенсорных стимулов в рецепторах. Спонтанная активность рецепторов. Адаптация рецепторов. Характеристика рецепторов по скорости адаптации: фазные, тонические, фазно-тонические. Влияние внешних и внутренних факторов на адаптационные процессы в рецепторах.

Тема 2. Клеточные и молекулярные механизмы световой чувствительности органов зрения.

Бактериородопсин и зрительный родопсин. Структура родопсина. Виды родопсинов и их спектральные свойства. Эволюция опсинов. Фотоизомеризация и выцветание родопсина. Типы фоторецепторных клеток сетчатки. Молекулярный механизм фототрансдукции в цилиарных и микровиллярных фоторецепторах. Разнообразие G-белков, связанных со зрительными опсинами. Механизм световой адаптации фоторецепторов. Регенерация родопсина. Ионные механизмы электрических реакций фоторецепторов.

Тема 3. Сравнительная биология органов зрения беспозвоночных животных.

Два главных типа строения глаза: камерный и сложный. Возможное филогенетическое развитие структуры камерного глаза: глазные пятна (eyespots) - уплощенные глаза (flat eyes) - глаз-обскура (pinhole eyes) - везикулярные линзовые глаза (vesicular eyes). Эволюция сложного глаза: простые глазки - агрегаты глазков - сложный глаз. Омматидий: строение, оптика, клетки ретинулы, рабдом. Типы сложных глаз: аппозиционные и суперпозиционные глаза, различия в световой чувствительности и остроте, нейрональная суперпозиционный глаз насекомых, глаза с отражательной оптикой у десятиногих раков. Сканирующие глаза: морские улитки, пауки-скакуны, рак-богомол, рачок *Copilia*.

Протисты: глазки, световые антенны, глазки хламидомонад и динофлагеллят.

Камерные глаза кубомедуз: строение и оптика.

Чашевидные глаза плоских червей: строение и клеточный состав. .

Диафрагмальный глаз (камера-обскура) *Nautilus*: строение, оптика, сетчатка.

Глаз с вогнутым зеркалом (*Pectenidae*, *Limidae*) : строение, двойная сетчатка, рабдомерные и цилиарные фоторецепторы, каскады фототрансдукции.

Камерные глаза брюхоногих моллюсков: строение, оптика, клеточная организация сетчатки, физиология фоторецепторов, молекулярные компоненты фототрансдукции. «Двойной» глаз *Achatina fulica* и его регенерация.

Камерные глаза головоногих моллюсков: структура, оптика, фокусирующий механизм, неинвертированная сетчатка, рабдомерные фоторецепторы, молекулярная биология зрения. Сложный глаз мечехвоста (*Limulus*): строение, клетки ретинулы, эксцентрические клетки, латеральное торможение. Фототрансдукция в рецепторах мечехвоста.

Высокоразвитый сложный глаз двукрылых насекомых (*Diptera*): аппозиция, нейрональная суперпозиция, цветное зрение, чувствительность к ультрафиолету, поляризационная чувствительность. Молекулярные компоненты фототрансдукции.

Тема 4. Глаз и сетчатка позвоночных животных.

Строение глаза позвоночных животных. Химический состав и клеточная структура хрусталика. Зрительные кристаллины. Особенности строения и оптических свойств хрусталика гидробионтов. Клеточная организация сетчатки. Преобразование сигнала в клетках сетчатки: реакции биполярных, амакриновых, горизонтальных и ганглиозных клеток на освещение сетчатки. Латеральное торможение и усиление контраста. Рецептивные поля ганглиозных клеток. Медиаторы сетчатки. Ретинопетальная иннервация. Клеточные и молекулярные основы цветового зрения. Эволюция цветового зрения у позвоночных животных.

Тема 5. Экстраокулярная световая чувствительность: молекулярные и ионные механизмы.

Виды экстраокулярной световой чувствительности: кожные фоторецепторы и световая чувствительность нейронов.

Световая чувствительность *Hydra* и локализация опсина.

Опсин и фоторецепторы кожи моллюска *Lymnaea stagnalis*.

Молекулярные компоненты фототрансдукции в коже головоногих моллюсков.

Светочувствительные центральные нейроны моллюска *Onchidium verriculatum* и механизмы фоторансдукции.

Тема 6. Механическая чувствительность клеточных мембран. Механочувствительные каналы (Msc). Основные схемы работы Msc. Два типа механочувствительных каналов *E.coli*: MscS и MscL. Структура, биофизические свойства и роль MscL как осморецептора. Осморецепторы млекопитающих. Крупноклеточные нейроны гипоталамуса. Нейросекреция вазопрессина и окситоцина. Каналы, инактивируемые растяжением (SI). Петля обратной связи, контролирующая потерю воды или ее удержание в ответ гипер- и гипотоничность внеклеточной жидкости.

Тема 7. Механическая чувствительность: механорецепция и проприоцепция.

Осязание у *Caenorhabditis elegans*. Белки MEC и их сходство с белками ENaC. Белковые продукты генов *mec*. Возможная молекулярная структура тактильного рецептора *C.elegans*. Осязательная чувствительность паукообразных: тактильные волоски, трихоботрии, щелевые сенсиллы и лириформные органы.

Осязательная чувствительность насекомых: тактильные сенсиллы, TRP каналы, подколенный орган, детекция водной ряби водомерками и гребляками, акустические сенсиллы. *Drosophila*: ариста, Джонстонов орган, чувствительность к частоте ударов крыла. Тимпанальный орган, структура и функции, обнаружение добычи, обнаружение насекомоядных летучих мышей златоглазками и мотыльками - строение уха сов (ночниц), их контрмеры против летучих мышей.

Тактильные рецепторы кожи млекопитающих. Быстро адаптирующиеся рецепторы: тельца Пачини, тельца Мейснера, концевые луковички Краузе, рецепторы волосяного фолликула. Медленно адаптирующиеся рецепторы: клетки Меркеля, органы Руффини, С-механорецепторы.

Проприоцепция и кинестезия. Кинестезия у членистоногих: ракообразные – рецепторы растяжения; насекомые: волосковые пластинки, компаниформные сенсиллы, хордотональные органы. Равновесие в полете: жужжальца двукрылых.

Кинестезия у млекопитающих: двигательные единицы, мышечные веретена, экстрафузальные и интрафузальные волокна с ядерной сумкой и ядерной цепочкой.

Сухожильные органы Гольджи: структура и функция. Рецепторы суставной сумки.

Тема 8. Механорецепция: равновесие и слух.

Структура и функционирование волосковых клеток: стереоцилии и киноцилии, связь между стереоцилиями и киноцилией (tip link), направленность действия, ионные каналы - модель стробирующей пружины, сравнение с сенсорным рецептором MEC *C. elegans* - адаптация. Белки, участвующие в механотрансдукции волосковых клеток.

Каналы боковой линии: невромасты, эхолокация, адаптация каналов к различным водным средам.

Эволюция уха: связь с боковой линией на ранних этапах филогенеза, основные структурные элементы.

Равновесие: структура и функция мембранного лабиринта, макулы саккулюса и утрикулюса, отолиты, купулы в ампулах полукружных каналов.

Фонорецепция: Веберов аппарат рыб, амфибии и рептилии (развитие лагены), птицы и млекопитающие (улитка, кортиева орган).

Анатомия и физиология улитки млекопитающих: билиарная мембрана, наружные и внутренние волосковые клетки, молекулярно-генетические основы работы органа слуха, контроль чувствительности, микрофонные потенциалы, механизм залпа и места в различении частот, настройка волосковых клеток, чувствительность к высоким частотам у собак, грызунов, китообразных и летучих мышей, эхолокация летучих мышей (зависимость от условий обитания), независимая эволюция летучих мышей и крыланов,

сенсорный мир насекомоядных летучих мышей.

Тема 9. Химическая чувствительность: прокариоты и млекопитающие.

Хемочувствительность у прокариот. Хемотаксис *E.coli*. Связывающие белки и рецепторно-передающие (R-T) белки. Сенсорная адаптация, генетический анализ R-T белков. Биохимия внутриклеточного сигнального пути между R-N и эффекторами. Сенсорная адаптация, вызванная метилированием.

Внутренние хеморецепторы млекопитающих. Хеморецепторы, измеряющие парциальное давление (Пд) кислорода и углекислого газа. Локализация ПдО₂ и ПдСО₂-рецепторов: каротидные тельца, аортальные тельца, клетки мозга. Гистология: клетки типа 1 и 2, связь с крупными капиллярами и афферентными нервными окончаниями, катехоламиновые везикулы. Физиология: скорость кровотока, эффект изменений ПдО₂ и ПдСО₂, сравнительная чувствительность внутренних хеморецепторов. Рефлексы, вызываемые раздражением внутренних хеморецепторов.

Биохимия и молекулярная биология: связь изменения ПдО₂ с работой K⁺- и Ca²⁺-каналов; влияние изменений ПдСО₂ на уровень H⁺; H⁺/Na⁺ обмен; роль Na⁺/Ca²⁺ обмена в регуляции внутриклеточной концентрации Ca²⁺. Экзоцитоз катехоламинов и их влияние на афферентные нервные окончания.

Тема 10. Химическая чувствительность: вкусовая и обонятельная рецепция.

Вкусовая рецепция. Различия или их отсутствие между вкусом и обонянием.

Хемосенсорные сенсиллы насекомых, тарзальные и лабеллярные сенсиллы, форма, электрические сигналы и биофизические свойства вкусовых сенсилл, ультраструктура лабеллярных сенсилл. *Drosophila*: Gt гены и молекулярная биология вкусовых рецепторов. Вкусовые рецепторные структуры млекопитающих. Вкусовые почки: морфология, иннервация, клеточный состав и его обновление, рецепторные клетки и их электрофизиология. 7ТМ рецепторы: T1R и T2R. Трансдукция сенсорного сигнала, генерализация vs. специализация, молекулярная биология трансдукции химических стимулов, вызывающих ощущение горького, соленого, сладкого, глутаматного и воды.

Обоняние. Важность влажности для мелких животных и гигрорецепция. Обонятельные сенсиллы: одорант-связывающие белки (ОСБ) и феромон-связывающие белки (ФСБ). Обоняние *Drosophila* и *Vombyx*.

Обонятельная рецепция млекопитающих. Обонятельный эпителий и степень его развития в зависимости от образа жизни. Обонятельные связывающие белки. Обонятельные нейросенсорные клетки (ОНК): строение и обонятельные связывающие белки. Обонятельные реснички. Обонятельные рецепторные белки. Молекулярная биология ОНК: обонятельные гены, CNG каналы, биофизические свойства ОНК. Проекция аксонов ОНК в обонятельных луковицах. Клеточная организация обонятельных луковиц. Вомероназальный орган: положение, эпителий, особенности молекулярной биологии, особый филогенез, рецепция феромонов, проекция в добавочную обонятельную луковицу.

Тема 11. Ноцицепция и терморецепция.

Периферические ноцицепторы и волокна. Механо-тепловые A δ и C ноцицепторы. Центральные ноцицептивные пути. Нейрофармакология ноцицепции: эндогенные опиоиды – типы и локализация опиоидных рецепторов в центральной нервной системе. Синаптология и фармакология ноцицептивных путей в дорзальных рогах серого вещества.

Пойкилотермные и гомойотермные животные.

Цитология и молекулярная биология температурной чувствительности: клетки ганглия дорзального корешка спинного мозга, реагирующие на изменение температуры; вызванный Ca²⁺ входящий ток и его потенциация брадикинином и простагландином E.

Термотаксические мутанты *C.elegans*. Белки *tax2* и *tax4* сходны с CNG компонентами наружных сегментов палочек.

Пойкилотермия: боковая линия рыб, сенсиллы насекомых, термочувствительные (инфракрасные) ямки.

Гомойтермия: филогенез, локализация рецепторов у человека – кожа (холодовые С- и тепловые Аδ-волокна), глубоко расположенные рецепторы, гипоталамус.

Тема 12. Электро- и магниторецепция.

Электролокация: распознавание особей своего вида, детектирование жертвы и навигация.

Гистология электрорецепторов: ампулы и бугорковые органы – филогенетическое происхождение из органов боковой линии. Ампулы Лоренцини.

Магнитотаксис у бактерий. Fe₂O₄. Биоконпас. Возможность магниторецепции у рыб, птиц и млекопитающих. Вероятные механизмы магниторецепции.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Список тем лекционных занятий и их содержание приведены выше.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ п/п	Темы практических занятий
1	Молекулярные механизмы световой чувствительности. Зрительные опсины и их эволюция.
2	Зрительные пигменты, фоторецепторы и фототрансдукция беспозвоночных.
3	Зрительные пигменты и фоторансдукция позвоночных. Эволюция цветового зрения.
4	Механорецепция как фундаментальный механизм слуха, гравитационной чувствительности, проприоцепции и осязания.
5	Молекулярные механизмы химической чувствительности.
6	Рецепция боли, электрических и магнитных полей, терморецепция.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	Подбор праймеров к опсинам
2	Сбор материала
3	Выделение РНК
4	Обратная транскрипция
5	ПЦР
6	Гель-электрофорез

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 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
<p>Тема 1. Принципы, законы, механизмы и молекулярно-генетические основы сенсорной рецепции.</p> <p>Тема 2. Клеточные и молекулярные механизмы световой чувствительности.</p> <p>Тема 3. Сравнительная биология органов зрения.</p> <p>Тема 4. Экстраокулярная световая чувствительность: молекулярные и ионные механизмы.</p> <p>Тема 5. Механическая чувствительность клеточных мембран.</p> <p>Тема 6. Механическая чувствительность: проприоцепция и механорецепция.</p> <p>Тема 7. Механорецепция: равновесие и слух.</p> <p>Тема 8. Химическая чувствительность: прокариоты и млекопитающие.</p> <p>Тема 9. Химическая чувствительность: вкусовая и обонятельная рецепция.</p> <p>Тема 10. Ноцицепция и терморепция.</p> <p>Тема 11. Электро- и магниторецепция.</p>	<p>ПКС-3</p> <p>ПКС-4</p> <p>ПКС-5</p>	<p>Опрос, контрольная работа</p>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
Текущий контроль проводится в виде собеседования по темам самостоятельной работы.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы, выносимые на экзамен, формируются на основе приведенного в данной программе содержания разделов курса.

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.

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. Основы сенсорной физиологии (под ред. Шмидта), М. Мир 1984.
2. Тамар Г. Основы сенсорной физиологии. М. Мир 1976.
3. Линдсей П., Норман Д. Переработка информации у человека. М. 1974.
4. Каламкаров Г.О., Островский М.А. Молекулярный механизм зрительной рецепции М.: Наука. 2002.
5. Сомьен Дж. Кодирование сенсорной информации. М. Мир. 1975.

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 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/>)

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.
- Electrophysiology of the Neuron (open access)

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

«Научные основы технологических инноваций»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Шушарина Наталья Николаевна, к.п.н., доцент ИЖС.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «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
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает принципы проектирования решения конкретной задачи проекта УК-2.2. Умеет выбирать оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3. Владеет навыками решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время и навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта	Знать: <ul style="list-style-type: none">• основные критерии эффективности инновационных проектов и этапы коммерциализации инноваций• теоретические основы и понятийный аппарат дисциплины• основные законодательные и нормативные акты, программы и стратегии в области инновационного развития Уметь: <ul style="list-style-type: none">• проводить первичную экспертизу инновационных проектов на основе информации из открытых источников• эффективно работать в группах и представлять результаты аналитической работы• находить и использовать информацию, систематизировать, анализировать и обобщать в целях поиска и обработки данных, касающихся подходов и трендов оценки современных технологических инноваций и их конкурентоспособности на внешнем и внутреннем рынках Владеть: <ul style="list-style-type: none">• навыками проведения правовой оценки инновационных проектов• навыками проведения первичной экспертизы инновационных проектов умением работать в команде и выстраивать отношения с коллегами на основе уважения и доверия.

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/ 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	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

		<p>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.</p>
3	Бионика. Робототехника.	<p>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.</p>
4	Атлас новых профессий.	<p>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.</p>
5	Нейронные сети и машинное обучение.	<p>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</p>

		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. «Протоклетки», «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. 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 схемотехническое 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.

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
История развития научных открытий: «От макро- к нано-».	УК-2.1. УК-2.2 УК- 2.3.	Тест
Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления.	УК-2.1.	Тест
Бионика. Робототехника.	УК-2.2	Тест
Атлас новых профессий.	УК- 2.3.	Эссе
Нейронные сети и машинное обучение.	УК-2.1.	Тест
Происхождение жизни. Эволюция.	УК-2.2	Тест
Глобальная история.	УК- 2.3.	Тест
Биотех сегодня. Стратегия научно-технологического развития России.	УК-2.1.	Тест
Для чего нужны инновации.	УК-2.2	Тест
Медицина завтрашнего дня.	УК- 2.3.	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.</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. Колесник, Н. Т. Нейро- и патопсихология. Патопсихологическая диагностика [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата/ Н. Т. Колесник, Е. А. Орлова ; под ред. Г. И. Ефремовой. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 240 с.. - (Бакалавр. Академический курс. Модуль). - Вариант загл.: Патопсихологическая диагностика. - Библиогр.: с. 214-218. - Лицензия до 31.12.2020. - ISBN 978-5-9916-9643-2: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт (1) Свободны / free: ЭБС Юрайт (1)
2. Арефьева, А. В. Нейрофизиология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ А. В. Арефьева, Н. Н. Гребнева; Тюмен. гос. ун-т. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 189 с.. - (Университеты России). - Лицензия до 31.12.2020. - ISBN 978-5-534-04758-5. - ISBN 978-5-400-01192-4: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1) Свободны / free: ЭБС Юрайт (1)
3. Трубочкина, Н. К. Трубочкина, Н. К. Нанoeлектроника и схемотехника [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для акад. бакалавриата/ Н. К. Трубочкина ; Нац. исслед. ун-т "Высш. шк. экономики". - 3-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2020. - ISBN 978-5-9916-7736-3 Ч. 1. - 1 on-line, 269 с.. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-7735-6: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт (1) Свободны / free: ЭБС Юрайт(1)
4. Головкина, М. В. Физические основы нанотехнологий, фотоники и оптоинформатики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М. В. Головкина; Федер. агенство связи, Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики, Каф. физики. - Самара: ПГУТИ, 2017. - 1 on-line, 140 с.. - Лицензия до 10.03.2021. - ISBN 2227-8397: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС IPRbooks (1) Свободны / free: ЭБС IPRbooks (1)

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
- 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/>)
- <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 – 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»
Институт живых систем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
“Нейроиммунология”**

шифр 06.05.01

**Специальность подготовки: Биоинженерия и биоинформатика
Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик**

Калининград
2022

Лист согласования

Составители:

Тучина Оксана Павловна, доцент, к.б.н.

Сидорова Мария Валерьевна, ассистент Института живых систем

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины «Нейроиммунология».
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 (модуля) –

«Нейроиммунология».

Целью освоения дисциплины «Нейроиммунология» является формирование у студентов системных знаний о механизмах взаимодействия нервной и иммунной систем. Особое значение будет уделяться развитию навыков планирования эксперимента для решения поставленной задачи.

Задачи дисциплины:

- 1) Сформировать у студентов системное представление о молекулярных и клеточных механизмах нейрогенеза взаимодействия нервной и иммунной систем.
- 2) Дать представление о методах, которые используются в нейроиммунологии.

В результате освоения ОПОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования.	<u>Знать:</u> основные принципы строения и работы нервной и иммунной системы; <u>Уметь:</u> применять знания об основных принципах строения и работы нервной и иммунной системы при планировании экспериментов и изучении научной литературы;
ПКС-5. Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации.	ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	<u>Владеть:</u> основными принципами строения и работы нервной и иммунной системы, основными принципами взаимодействия нервной и иммунной системы.
ПКС-4. Способность применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять	ПКС-4.1. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПКС-4.2. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации	

результаты полевых и лабораторных биологических исследований.	ПКС-4.3. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение	
---	--	--

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейроиммунология» входит в Модуль *Б1.В.ДВ.02.01 Нейронауки* подготовки студентов по направлению **06.05.01-Биоинженерия и Биоинформатика**.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 2 семестре.

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
ПКС-3	Цитология и гистология	Нейроиммунология	Модуль научной деятельности

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.

Общая трудоемкость дисциплины «Нейроиммунология» 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)	52,35
Аудиторная работа (всего):	50
в т. числе:	
Лекции	14
Практические занятия	6
Лабораторные работы	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	55,65
Контроль	-
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Зачет с оценкой

Темы	Количество часов				
	аудиторные занятия				сам. работа
	всего аудиторных	в том числе			
		лекции	практич. занятия	лаб. занятия	
Тема № 1. Нервная система. Нервная ткань, основные элементы, строение и функции.	8,4	2	2	-	14,9
Тема № 2. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.	8,4	2	-	4	14,9
Тема № 3. Иммунные рефлексы. Нейровоспаление.	10	4	2	4	14,9

Тема № 4. Клиническая нейробиология.		8.4	2	-	4	14.9
Тема №5. Методы изучения нейронных взаимодействий на модельных объектах.		8.4	2	2	-	14.9
КСР			-	-	-	-
Итого часов		52	14	6	12	89.75
Итого по дисциплине	часов	108				
	ЗЕ	3				

Тема 1. Нервная система. Нервная ткань, основные элементы, строение и функции.

Понятие об организме как едином целом. Строение нервной системы и регуляция функций. Строение нервной ткани, характерные особенности нейронов, астроцитов, олигодендроцитов и микроглии. Микроглиальные клетки - резидентные макрофаги мозга. Нейроиммунные взаимодействия в развивающемся мозге. Синаптический прунинг и расстройства аутистического спектра. Барьерные поверхности, сосудистое сплетение. ГЭБ. Нейроиммунные взаимодействия в ЦНС и ПНС.

Тема 2. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.

Иммунные органы, первичные и вторичные. Антигены. Основные свойства антигенов, иммуногенность и специфичность. Типы антигенной специфичности. Структурные особенности антигенов. Гаптены. В-клеточные и Т-клеточные эпитопы. Агрегопы. Классификация антигенов. Клетки иммунной системы: классификация, происхождение, характеристики. Цитокины. Общая характеристика. Основные классы цитокинов. Клетки-продуценты и клетки-мишени. Рецепторы цитокинов. Понятие о цитокиновой сети. Иммунологический синапс. Система комплемента. Биология иммунного ответа. Т- и В-системы иммунитета. Этапы дифференцировки Т- и В-лимфоцитов. Эффекторы гуморального и клеточного иммунного ответа.

Тема 3. Иммунные рефлексы. Нейровоспаление.

Иннервация иммунных органов. Механизмы развития септического шока и ацетилхолинергический противовоспалительный рефлекс. Барьерные поверхности. Иммунные рефлексы ЖКТ. Методы индуцирования и оценки периферического воспаления на модельных объектах. Понятие нейровоспаления, механизмы инициации и развития. Методы индуцирования и оценки нейровоспалительных процессов.

Тема 4. Клиническая нейробиология.

Нейроиммунология сна. Мозг и аутоиммунные заболевания. Иммунный компонент нейродегенеративных заболеваний. Рассеянный склероз. Болезнь Александра, Паркинсона и Альцгеймера. Нейроиммунологические основы психических заболеваний.

Тема 5. Методы изучения нейроиммунных взаимодействий на модельных объектах.

Эксперименты *in vivo*, *in vitro*, *ex vivo*. Индукция периферического воспаления с использованием ЛПС, СЭБ и других агентов. Анализ активности мозга: гистологические техники и кальциевых имиджинг. Модельные организмы.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

- Материалы лекций (размещаются в формате pdf в системе лмс и/или тимс);
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература (размещается преподавателем в системе лмс и/или тимс);
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания;

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.

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 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. Нервная система. Нервная ткань, основные элементы, строение и функции.	ПКС-3 ПКС-4 ПКС-5	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-3.1 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	аудиторный	Выполнение письменного задания
Тема 2. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.	ПКС-4	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-3.1 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	аудиторный	Выполнение письменного задания
Тема 3. Иммунные рефлексy. Нейровоспаление.	ПКС-4	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-3.1 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	аудиторный	Выполнение письменного задания
Тема 4. Клиническая нейроиммунология.	ПКС-4	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-3.1 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	аудиторный	Выполнение письменного задания
Тема 4. Клиническая нейроиммунология.	ПКС-4	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-3.1 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	аудиторный	Выполнение письменного задания

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
-------------	------------------	--	-------------------------

Выполнение письменного задания	фронтальная	10-балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	10-балльная шкала	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематики, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.

Вопросы для письменного задания (тестирование)

1. Микроглиальные клетки развиваются из...?	а) радиальной глии герминального слоя, б) костного мозга, в) кровяных островков желточного мешка.
2. Что повреждается при рассеянном склерозе?	а) миелиновая оболочка; б) мягкая оболочка; в) арахноидальная оболочка.
3. Какое заболевание нервной системы характеризуется склеротическими бляшками?	а) рассеянный склероз; б) болезнь Альцгеймера; в) болезнь Хантингтона.
4. Какой тип глиальных клеток осуществляет иммунную функцию в мозге?	а) астроциты; б) микроглия; в) олигодендроциты.
5. Какие рецепторы обеспечивают распознавание липополисахаридов?	а) Toll-like; б) NMDA; в) 5HT.
6. Для фенотипа реактивного астроцита характерно:	а) изменение морфологии и увеличение экспрессии всех компонентов цитоскелета, б) изменение экспрессии некоторых белков промежуточных филаментов цитоскелета, в) способность к фагоцитозу.
7. C1q-компонент системы комплемента взаимодействует с антителом через...?	а) Fab, б) Fc, в) IgM.
8. Миелогенный лейкоз - раковое образование клеток врожденной иммунной системы: в какой ткани такое образование наиболее вероятно?	а) костный мозг, б) селезенка, в) лимфатический узел.
9. Гуморальный иммунитет - это тип адаптивного иммунитета, в результате которого в крови циркулируют...	а) антигены, б) антитела, в) митогены.
10. Каким из следующих способов осуществляется распознавание аутоантигенов адаптивной иммунной системой человека?	а) Презентация аутоантигенов В-клеткам в тимусе, б) Презентация аутоантигенов Т-клеткам в тимусе, в) Презентация аутоантигенов Т- и В-клеткам в костном мозге,

Вопрос	Ответ
1	в)
2	а)
3	а)
4	б)
5	а)

6	б)
7	б)
8	а)
9	б)
10	б)

В качестве **тематика для подготовки доклада** студентам предлагается самостоятельно изучить (с использованием электронных ресурсов и Интернет) современное состояние одной из проблем:

1. Нейровоспаление и когнитивные нарушения.
2. Факторы окружающей среды, влияющие на нейро-иммунные взаимодействия.
3. Эволюция нейро-иммунных взаимодействий.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательно е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированно сти)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалль ная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтингов ая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задач у 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 большей степени самостоятельно 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	признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература:

1). Николлс, Дж. Г.

От нейрона к мозгу/ Дж. Г. Николлс [и др.] ; пер. с 4-го англ. П. М. Балабана [и др.] ; под ред.: П. М. Балабана, Р. А. Гиниатуллина. - 3-е изд.. - Москва: URSS; Москва: Кн. Дом ЛИБРОКОМ, 2012. - 671 с., [2] л. цв. ил.: ил., табл., рис.. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 669-671. - ISBN 978-5-397-02216-3. Имеются экземпляры в отделах: УБ(6)

2). Долгих, В. Т.

Иммунология: учеб. пособие для бакалавриата и специалитета/ В. Т. Долгих, А. Н. Золотов. ЭБС Юрайт. -169575213.

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 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Нейробиология поведения человека»

Шифр: 06.05.01

Специальность: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Ваколюк Ирина Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент.
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем
Директор института, д.т.н.
Ведущий менеджер

Бабич О.О.
Калинина Е.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Нейробиология поведения 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. 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: «Нейробиология поведения человека».

Цель дисциплины – сформировать у студентов целостный взгляд на такую сложную систему, как человек, заложить принципы для понимания нейрофизиологической основы поведения 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
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает особенности и закономерности протекания психических процессов	Знать: нейробиологические особенности и закономерности протекания психических процессов Уметь: определять норму и патологию в поведении человека Владеть: методами психологической диагностики
	УК-9.3. Владеет методами психологической диагностики	
ПКС-3. Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	Знать: принципы определения нейробиологических маркеров поведения Уметь: использовать специальное оборудование для характеристики и оценки форм поведения
ПКС-5. Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации	ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования	Знать: принципы организации исследования поведения человека Уметь: готовить элементы документации, проекты планов отдельных этапов исследования Владеть: методами нейрофизиологического исследования поведения человека
	ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования	
	ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейробиология поведения человека» представляет собой дисциплину из блока 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 (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. От молекул до поведения - от структуры к функциям.	Структурно-функциональная организация центральной нервной системы. Трехкомпонентная модель функционирования синапса. Транспортные системы нейрона. Понятие нервного центра, ядра головного мозга. Гематоэнцефалический барьер. Нейрофизиологическая основа поведения.
	Тема 2. Поведение, характер, личность.	Поведение человека и понятие личности, личностные черты. Типология личностной организации. Акцентуация характера. Понятие о норме и патологии поведения человека. Понятие о норме и патологии в организации личности. Уровни и типы организации личности.
	Тема 3. Медиаторные системы мозга	Характеристика медиаторных систем мозга: медиаторы, рецепторы, агонисты и антагонисты, представительство в ЦНС. Холинергическая система. Адренергическая система. Дофаминергическая система. Серотонинергическая система. Глутамат- и ГАМКергическая системы. Пуринергическая система. Эндорфины и энкефалины. Нейромедиаторные аминокислоты и нейропептиды.

	Тема 4. Нейрофизиология внимания.	Внимание. Виды внимания. Структуры мозга, вовлеченные в формирование внимания. Роль дофамина, ГАМК, глицина и серотонина в поддержании внимания. Синдром дефицита внимания и гиперактивности.
	Тема 5. Нейрофизиология мотивации и воли.	Мотивационное состояние и его особенности. Нейромедиаторы и гормоны, принимающие участие в формировании доминирующей мотивации. Воля как форма поведения. Нейроморфологическая основа мотивации и воли. Прокрастинация как нарушение мотивационно-волевой сферы.
	Тема 6. Нейрофизиология эмоций	Аффективная нейронаука – наука о нейрофизиологии эмоций. Общность мотиваций и эмоций. Эмоциогенные структуры головного мозга. Ретикулярная формация. Лимбическая система и ее роль в генерации эмоций. Нейрофизиология эмоциональных состояний. Работы Я.Панксеппа и концепция эмоциональных систем мозга.
	Тема 7. Нейрофизиология некоторых расстройств поведения.	<p>Этиология и патогенез зависимости. Прилежащее ядро и система вознаграждения. Основные нейромедиаторы, участвующие в развитии зависимости от ПАВ: дофамин, норадреналин, серотонин, ГАМК, опиоиды, глутамат. Особенности нарушения нейромедиаторного обмена ГАМК при алкоголизме. Состояние глутаматных и опиоидных рецепторов при алкоголизме. Состояние этанолюкисляющих систем и обмена липидов при алкоголизме.</p> <p>Многообразие форм и нейрофизиологическое сходство аффективных психических расстройств. Стресс, страх, фобии.</p> <p>Мании. Депрессии. Биполярное расстройство. Этиология и патогенез. Нейрональный субстрат маниакальных и депрессивных состояний. Серотонинергическая, адренергическая и дофаминергическая медиаторные системы при депрессивных расстройствах. Нейропептиды и депрессивные состояния</p>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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. От молекул до поведения - от структуры к функциям.

Тема 2. Поведение, характер, личность.

Тема 3. Медиаторные системы мозга

Тема 4. Нейрофизиология внимания.

Тема 5. Нейрофизиология мотивации и воли.

Тема 6. Нейрофизиология эмоций
Тема 7. Нейрофизиология некоторых расстройств поведения.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. От молекул до поведения - от структуры к функциям.
Тема 2. Поведение, характер, личность.
Тема 3. Медиаторные системы мозга
Тема 4. Нейрофизиология внимания.
Тема 5. Нейрофизиология мотивации и воли.
Тема 6. Нейрофизиология эмоций
Тема 7. Нейрофизиология некоторых расстройств поведения.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 1. От молекул до поведения - от структуры к функциям.	Структурно-функциональная организация центральной нервной системы.
2	Тема 2. Поведение, характер, личность.	Типология личностной организации. Акцентуация характера. (тестирование)
3	Тема 4. Нейрофизиология внимания.	Оценка системы внимания.
4	Тема 5. Нейрофизиология мотивации и воли.	Характеристика мотивационно-волевой сферы. Оценка выраженности прокрастинации.
5	Тема 6. Нейрофизиология эмоций	Характеристика эмоциональной сферы.

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.)

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
Тема 1. От молекул до поведения - от структуры к функциям.	УК-9.1. Знает особенности и закономерности протекания психических процессов УК-9.3. Владеет методами психологической диагностики ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Контроль на практических занятиях, отчет по лабораторной работе
Тема 2. Поведение, характер, личность.		Контроль на практических занятиях, отчет по лабораторной работе
Тема 3. Медиаторные системы мозга		Контроль на практических занятиях,
Тема 4. Нейрофизиология внимания.		Контроль на практических, отчет по лабораторной работе
Тема 5. Нейрофизиология мотивации и воли.		Контроль на практических, отчет по лабораторной работе
Тема 6. Нейрофизиология эмоций		Контроль на практических, отчет по лабораторной работе
Тема 7. Нейрофизиология некоторых расстройств поведения.		Контроль 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 (пример)

Тема: Медиаторные системы мозга. Катехоламины. Серотонин.

Каждый студент, пользуясь общим планом, ИНДИВИДУАЛЬНО готовит инфографику по теме, затем высылает свою работу преподавателю (в указанные сроки).

Общий план инфографики: для каждой группы медиаторов дать характеристику рецепторов (их классификация, структурная организация рецепторов, агонисты и антагонисты, их представительство в ЦНС).

Тема. Нейрохимия внимания.

Каждый студент ИНДИВИДУАЛЬНО пишет короткую аналитическую заметку по материалам 1-5 статей на данную тему.

Можно искать информацию не только о нейрохимических механизмах внимания в норме, но и при патологии этой функции, например при СДВГ. Можно рассматривать отдельные медиаторные системы, вовлеченные в процесс внимания (серотонинергическая, норадренергическая, дофаминергическая). Можно написать о видах внимания. Можно написать о гемиагнозии. Попробуйте найти, что-то интересное для себя. И тогда ваше внимание будет сфокусировано))

Пример статьи для работы: Attention_Yen_Gassen_Zellner_2015.pdf

Критерии оценивания работы:

- 1) количество статей - 1 балл за 1 статью, статей не больше 5;
 - 2) научность - коэффициент, который определяется по импакт-фактору журнала (журнал "Мурзилка" - 0; Нейрохимия, Нейропсихология, Нейропсихиатрия и т.д. - 2; Neurochemistry, Neuropsychiatry, Neuropsychology и т. д.- 5).
- Максимальная оценка за задание - 10 баллов.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме представления проектной работы по выбранной заранее теме. Для выполнения проектной работы требуется анализ литературы (не менее 15 источников). Включает три компонента: рукопись (15-20 страниц, 14 шрифт, 1,5 интервала), презентация (10-15 слайдов), доклад (7-10 мин). Обязательные разделы в работе: описание феномена, нейроморфология (структуры мозга), нейрохимия (медиаотранные системы и их взаимодействие) и физиология.

Защита проектов проводится в виде конференции.

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические	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

1. Баарс, Б. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки: в 2 т. : пер. с англ. / Б. Баарс, Н. Гейдж. - Москва : Бином. Лаб.

Дополнительная литература

Basic Neurochemistry. Principles of Molecular, Cellular, and Medical Neurobiology. Book • Eighth Edition • 2012. Edited by: Scott T.

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 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: кандидат педагогических наук, доцент, доцент ресурсного центра (кафедры) иностранных языков В.В. Поникаровская.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «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-4	УК-4.1 Владеет навыками использования коммуникативных технологий для достижения профессиональных целей УК-4.2. Умеет поддерживать профессиональное и академическое взаимодействие, в том числе на иностранном языке	Знать: правила лексико-грамматического и фонетического оформления устных высказываний, необходимые для работы с профессиональной литературой и осуществления межкультурного взаимодействия на иностранном языке. Уметь: использовать коммуникативно-речевые умения в четырех видах речевой деятельности в межкультурном общении на иностранном языке. Владеть: иностранным языком в объеме, необходимом для работы с профессиональной литературой, и межкультурного общения. Знать: грамматику в объеме программы. Уметь: использовать не менее 4000 лексических единиц с учетом вузовского минимума и словаря, включая примерно 400 терминов профилирующей специальности. Владеть: словарным запасом в объеме 400 терминов по профилирующей специальности.

		<p>Знать: правила лексико-грамматического оформления письменных высказываний, необходимые для работы с профессиональной литературой и осуществления межкультурного взаимодействия на иностранном языке.</p> <p>Уметь: использовать коммуникативно-когнитивные и переводческие умения при работе с профессионально ориентированной литературой на иностранном языке.</p> <p>Владеть: нормами межкультурного взаимодействия и сотрудничества.</p>
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Иностранный (немецкий) язык» является дисциплиной базовой части основной образовательной программы подготовки студентов по программе специалитета по направлению «Биоинженерия и биоинформатика».

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 (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.	Эко и Био.	Грамматический блок: причастные обороты.

		Работа с текстом: “Öko und Bio”. Лексический блок: поиск эквивалентов + составление тематического глоссария.
29.	Бактерии и вирусы.	Грамматический блок: зависимые определения. Работа с текстом: “Bakterien und Viren”. Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме.
30.	Отрасли биологии.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor. Работа с текстом: “Biologie Bereiche, Gebiete und Unterteilung”. Лексический блок: Beschreiben Sie schematisch: Biologie Übersicht.
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.	Предмет: микробиология.	Грамматический блок: глаголы с предложным дополнением в устойчивых словосочетаниях с дополнением в винительном падеже. Работа с текстом: “Fach: Mikrobiologie”. Лексический блок: перевод с русского на немецкий законченных высказываний с учётом нового лексического материала.
37.	Роберт Кох.	Грамматический блок: глаголы, вводящие придаточные предложения с союзом daß или инфинитивные группы. Работа с текстом: „Robert Koch - Pionier der Mikrobiologie“. Лексический блок: речевые клише и словосочетания + составление тематического глоссария.

6. 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 Präsens Aktiv, 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 распространённое 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 Präsens Aktiv, 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 Präsens Aktiv, 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 Präsens Aktiv, 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: “Mein Arbeitstag”.

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: “Mein Ruhetag”.

Лексический блок: в кафе, в кино + составление тематического глоссария.

Тема 9. Хобби.

Грамматический блок: спряжение модальных глаголов können, dürfen, sollen, müssen, порядковые числительные.

Работа с текстом: “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.

Работа с текстами: “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).

Работа с текстом: “Mein zukünftiger Beruf”.

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 Präsens Aktiv, 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: “Meine Freunde”.

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: “Mein Urlaub”.

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.

Работа с текстом: “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.

Работа с текстом: “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.

Работа с текстами: “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.

Работа с текстом: “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 Perfekt Aktiv, образование и употребление сложного предпрошедшего времени Plusquamperfek tAktiv.

Работа с текстом: “Die Umweltschutz”

Лексический блок: экология + составление тематического глоссария.

Тема 22. Перед приёмом гостей.

Грамматический блок: образование и употребление будущего времени, субстантивированные прилагательные.

Работа с текстом: “Vor einer Party”

Лексический блок: одобрение, комплимент + составление тематического глоссария.

Тема 23. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: образование и употребление сложного прошедшего времени Perfekt Aktiv, сложного предпрошедшего времени PlusquamperfektAktiv, образование и употребление будущего времени, субстантивированные прилагательные.

Письмо: написание индивидуальной темы “MeineGeburtstagsparty”.

Тема 12. Мой любимый предмет.

Грамматический блок: все времена активного залога (обобщение), значение глагола lassen.

Работа с текстом: “Meine Fachrichtung”

Лексический блок: в университете + составление тематического глоссария.

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 глоссария.

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 глоссария.

Тема 26. Россия.

Грамматический блок: определительные придаточные предложения, именительный и винительный падежи относительных местоимений.

Работа с текстом: “Rußland”.

Лексический блок: географические названия + составление тематического глоссария.

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 глоссария; das Bernsteinkombinat + составление тематического глоссария.

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 глоссария.

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 глоссария.

Тема 30. 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 “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 глоссария.

Тема 32. Кёнигсберг- Калининград.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзом bis.

Работа с текстом: “Ostpreußen”.

Лексический блок: исторические места современного Калининграда + составление тематического глоссария.

Тема 33. Достопримечательности города.

Грамматический блок: двойные союзы nicht nur...sondern auch, weder...noch, entweder...oder.

Работа с текстом: “Arhitektonische Denkmäler in Kaliningrad”.

Лексический блок: история одного памятника + составление тематического глоссария.

Тема 34. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: конструкция etwas lässt sich + Infinitiv, двойные союзы nicht nur...sondern auch, weder...noch, entweder...oder, придаточные предложения времени с союзом bis.

Говорение: подготовка устной темы “Historische Orte des Kaliningrader Gebiets”.

Тема 35. Эко и Био.

Грамматический блок: причастные обороты.

Работа с текстом: “Öko und Bio”.

Лексический блок: поиск эквивалентов + составление тематического глоссария.

Тема 36. Бактерии и вирусы.

Грамматический блок: зависимые определения.

Работа с текстом: “Bakterien und Viren”.

Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме.

Тема 37. Отрасли биологии.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor.

Работа с текстом: “Biologie Bereiche, Gebiete und Unterteilung”.

Лексический блок: Beschreiben Sie schematisch: Biologie Übersicht.

Тема 38. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: пассив состояния, причастные обороты.

Письмо/говорение: написание и подготовка к устной презентации доклада “Molekularbiologie”, “Gentechnik” (по выбору студентов).

Тема 39. 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 + составление тематического глоссария.

Тема 40. 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 + составление тематического глоссария.

Тема 41. И. Кант.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами als и wenn.

Работа с текстом: “Immanuel Kant”.

Лексический блок: das Kant- 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. Предмет: микробиология.

Грамматический блок: глаголы с предложным дополнением в устойчивых словосочетаниях с дополнением в винительном падеже.

Работа с текстом: “Fach: Mikrobiologie”.

Лексический блок: перевод с русского на немецкий законченных высказываний с учётом нового лексического материала.

Тема 49. Роберт Кох.

Грамматический блок: глаголы, вводящие придаточные предложения с союзом dass или инфинитивные группы.

Работа с текстом: „Robert Koch - Pionier der Mikrobiologie“.

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).

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	Журналы, газеты, наблюдения, Интернет-ресурсы.	Поисковый, творческий

	учащихся. Воспитание эстетических взглядов, вкусов, суждений.		
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 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	Lehrbuch: Лесняк, М. В. Фонетика немецкого языка.
Тема 2. Моя семья.		
Тема 3. Мои родственники.		

	произношения, работу над интонацией, формирование фонологического слуха, устранение помех, возникающих в результате явления интерференции	
Тема 4. Обобщающее повторение.	Написание индивидуальной темы «Meine Kurzbiographie»	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 5. Наш дом.	Составление обобщенного тематического глоссария	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык.
Тема 6. Моя квартира.		
Тема 7. Мой рабочий день.	Обозначение времени в немецком языке.	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык.
Тема 8. Мой выходной день.	Составление диалогов на тему «Freizeit»	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 9. Хобби.	Написание сочинения „Mein Hobby“	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 10. Времена года. Погода.	Составление обобщенного тематического глоссария (дни недели, месяцы, времена года)	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык.
Тема 11. Моя будущая профессия.	Написание сочинения „Mein zukünftiger Beruf“	Lehrbuch: Васильева, М. М. Немецкий язык для студентов-экономистов. 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: Аверина, А. В. 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-Deutschland“	Lehrbuch: Аверина, А. В. Немецкий язык.
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 „ReisemitdemAuto“	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: Аверина, А. В. 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: Аверина, А. В. Немецкий язык.
Тема 28. Транспорт.	Составление тематического глоссария (виды транспорта)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник.
Тема 29. Промышленность и	Составление тематического глоссария (индустрия / отрасли)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык.

сельское хозяйство.		Тематический справочник.
Тема 30. Обобщающее повторение.	Подготовка к аудированию: Das Auto heute ein Problem?	Lehrbuch:Аверина, А. В. Немецкий язык.
Тема 31. История родного края.	Внеаудиторное чтение текстов на тему «Восстановление Калининградской области в послевоенное время»	Lehrbuch:Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим.
Тема 32. Кёнигсберг-Калининград.	Подготовка устного сообщения на тему „Die Geschichte des Bernsteinzimmers“	Интернет-ресурсы
Тема 33. Достопримечательности города.	Чтение художественного текста „Die Geschichte eines Denkmals“	Lehrbuch:Аверина, А. В. Немецкий язык.
Тема 34. Обобщающее повторение.	Подготовка устной темы “Historische Orte des Kaliningrader Gebiets”	Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 35. Эко и Био.	Подготовка устного сообщения: «Bio-Produkte».	Lehrbuch: Стренадюк Г.С. Deutsch für Biologen.
Тема 36. Бактерии и вирусы.	Работа в группах: 1. Was ist Mikrobiologie? 2. Was wurde von vielen Gelehrten seit den frühesten Zeiten vermutet? 3. Wann entdeckte der Holländer Leeuwenhoek das Mikroskop? 4. Wozu gehören die meisten bekannten Krankheitserreger? 5. Was ist das Bakterium im weiteren und im engeren Sinne? 6. Was ist das Virus? 7. Woraus bestehen die Bakterien und Viren ihrer chemischen Zusammensetzung nach? 8. Welche Besonderheiten haben sie? 9. Welche Bakterien werden als Bazillen bezeichnet? 10. Wodurch vermehren sich die Bakterien? 11. Wann geht die Vermehrung sehr schnell vor sich? 12. Welche Bakterien unterscheidet man nach ihrer Form?	Lehrbuch: Стренадюк Г.С. Deutsch für Biologen Интернет-ресурсы, литература по специальности
Тема 37. Отрасли биологии.	Письменный перевод, пересказ текста «Biologie Bereiche, Gebiete und Unterteilung». Подготовка презентации на тему: „Genetik bzw. Vererbungslehre“.	Lehrbuch: Стренадюк Г.С. Deutsch für Biologen.
Тема 38. Обобщающее повторение.	Подготовка к аудированию: “Das Bildungssystem in der Bundesrepublik Detschland”	Lehrbuch:Аверина, А. В. 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.	Подготовка устной темы “Historische Orte des Kaliningrader Gebiets”	Lehrbuch: Аверина, А. В. Немецкий язык.
Тема 41. Предмет: микробиология.	Подготовка доклада на тему: „Mikrobiologie“ - Teilgebiete - Methoden - Anwendung - Geschichte.	Lehrbuch: Стренадюк Г.С. Deutsch für Biologen. Интернет-ресурсы, литература по специальности
Тема 41. Роберт Кох.	Групповая работа: „Robert Koch- Pionier der Mikrobiologie“.	Lehrbuch: Стренадюк Г.С. Deutsch für Biologen. Интернет-ресурсы, литература по специальности
Тема 42. Обобщающее повторение.	Чтение, письменный перевод текста „Philosophie des Lebens“	Lehrbuch: Овчинникова А.В., Овчинников А.Ф. Deutschland im 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 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, сделать 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 значений 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). Вслушайтесь 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 осознается 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.

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-4	Выполнение разноуровневых фонетических упражнений, опрос
Тема 2. Вводный курс. Моя семья. Тема 3. Вводный курс. Мои родственники.	УК-4	Выполнение разноуровневых лексико-грамматических упражнений, сообщение по теме, устный опрос
Тема 4. Обобщающее повторение.	УК-4	Собеседование, устный опрос, тестирование
Тема 5. Наш дом. Тема 6. Моя квартира.	УК-4	Выполнение разноуровневых лексико-грамматических упражнений, письменная работа, устный опрос
Тема 7. Мой рабочий день.	УК-4	Сообщение по теме, устный опрос
Тема 8. Мой выходной день.	УК-4	Доклад, устный опрос
Тема 9. Хобби.	УК-4	Творческое задание, круглый стол
Тема 10. Времена года. Погода.	УК-4	Сообщение по теме, письменная работа
Тема 11. Моя будущая профессия.	УК-4	Проект, дискуссия

Тема 12. Обобщающее повторение.	УК-4	Устный опрос, контрольная работа
Тема 13. Мои друзья.	УК-4	Ролевая игра
Тема 14. Мой отпуск.	УК-4	Письменная работа, устный опрос
Тема 15. Я хочу посетить Германию (Австрию, Швейцарию).	УК-4	Доклад, сообщение по теме
Тема 16. Что я ем и пью.	УК-4	Письменная работа, устный опрос
Тема 17. Русская и немецкая кухня.	УК-4	Творческое задание
Тема 18. Обобщающее повторение.	УК-4	Тестирование (лексико-грамматическое)
Тема 19. Мои доходы и расходы. Деньги.	УК-4	Собеседование
Тема 20. Машина и проблемы экологии.	УК-4	Реферат
Тема 21. Перед приемом гостей.	УК-4	Творческое задание (работа в группах)
Тема 22. Обобщающее повторение.	УК-4	Контрольная работа
Тема 23. Мой любимый предмет.	УК-4	Проект, дискуссия
Тема 24. Мой родной город Калининград.		Выполнение лексико-грамматических упражнений, письменная работа, устный опрос
Тема 25. Россия.	УК-4	Доклад, сообщение по теме
Тема 26. Природа моего края. Янтарный край.	УК-4	Сообщение по теме, устный опрос
Тема 27. Транспорт.	УК-4	Сообщение по теме, устный опрос
Тема 28. Промышленность и сельское хозяйство.	УК-4	Письменная работа, устный опрос
Тема 29. Обобщающее повторение.	УК-4	Устный опрос, тестирование (лексико-грамматическое)
Тема 30. История родного края.	УК-4	Творческое задание
Тема 31. Достопримечательности города.	УК-4	Творческое задание (работа в группах)
Тема 32. Обобщающее повторение.	УК-4	Тестирование (лексико-грамматическое)

Тема 33. Эко и Био.	УК-4	Реферирование статьи. Письменная работа, устный опрос
Тема 34. Бактерии и вирусы.	УК-4	Письменная работа, устный опрос, работа в группах
Тема 35. Отрасли биологии.	УК-4	Организация дискуссионных площадок. Письменная работа, устный опрос, работа на дискуссионных площадках.
Тема 36. Обобщающее повторение.	УК-4	Контрольная работа
Тема 37. Образование и наука.	УК-4	Письменная работа, устный опрос
Тема 38. Я студент БФУ им. И. Канта.	УК-4	Собеседование
Тема 39. И. Кант.	УК-4	Проект, дискуссия
Тема 40. Обобщающее повторение.	УК-4	Контрольная работа
Тема 41. Культура и искусство.	УК-4	Творческое задание (работа в группах)
Тема 42. Музеи, коллекции, выставки.	УК-4	Доклад, сообщение по теме
Тема 43. Религия.	УК-4	Доклад, сообщение по теме
Тема 44. Церкви и религиозные объединения.	УК-4	Доклад, сообщение по теме
Тема 45. Обобщающее повторение.	УК-4	Контрольная работа
Тема 46. Предмет: микробиология.	УК-4	Реферат
Тема 47. Роберт Кох.	УК-4	Проект, дискуссия

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.

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

- 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.

KleineKinder, kleineSorgen, ...

- A. so die Kinder.
- B. bekommt am Ende nichts.
- C. grosse Kinder, grosse Sorgen.
- D. istbesser als Gold.

22.

Wie die Eltern, ...

- A. so die Kinder.
- B. bekommt am Ende nichts.
- C. grosse Kinder, grosse Sorgen.
- D. istbesser als Gold.

23.

Ein guter Name ...

- A. so die Kinder.
- B. bekommt am Ende nichts.
- C. grosse Kinder, grosse Sorgen.
- D. istbesser als Gold.

24.

Die alten Freunde ...

- A. so die Kinder.
- B. bekommt am Ende nichts.
- C. sind die besten.
- D. istbesser als Gold.

25.

Wer alles haben will ...

- A. so die Kinder.
- B. bekommt am Ende nichts.
- C. grosse Kinder, grosse Sorgen.
- D. istbesser als Gold.

Грамматика

26. Найдите верную форму множественного числа.

Dieder Stadt sind sehr gut gepflegt.

- a Park
- b Parks
- cParken

27. Wählen Sie das passende Possivpronomen.

Wo ist Wohnung?

- a dein
- b deiner
- c deine
- ddeines

28. Wählen Sie das passende Possivpronomen.

Das sind die Eltern Frau.

- a meine
- b meinen
- c meines
- dmeiner

29. Wählen Sie das passende Adjektiv.

Mein Freund kommt heute zu mir.

- a guter
- b gutes
- c gute
- dguten

30. Wählen Sie das passende Adjektiv.

Im Stock dieses Hauses wohnen unsere Eltern.

- a zweite
- b zweiter
- c zweiten
- dzweitem

31. Wählen Sie das passende Personalpronomen.

Ich möchte etwas Mineralwasser. Wo steht ?

- a sie
- b er
- c es

32. Wählen Sie das passende Personalpronomen.

Wohin geht ihr? Ich möchte mit gehen.

- a ihnen
- b ihm
- c euch
- duns

33. Finden Sie die passende Form des Verbs.

Er uns herzlich.

- a begrüße
- b begrüßen
- cbegrüßt

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?
- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | A. Von der Arbeitslosigkeit |
| <input type="checkbox"/> | 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. Einige waren gerade arbeitslos.
 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 с 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, prostern 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 kann 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 liebt 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 предлогами:

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 предлогами.

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.

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 halsbrecherische 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, Pfefferkoblode, 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 Kopflose 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 ausgesprochen aktivisches 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 *ähnel*t 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 verständigt.

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 aktivistischen 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

Text 1. Öko und Bio.

Wenn Ihr in Deutschland einkaufen geht, werdet Ihr sehr oft das Wort „Bio“ sehen. Es ist derzeit im Trend. Es gibt ganze Abteilungen in Supermärkten, in denen alles „bio“ ist. Und nicht nur das: Es gibt ganze Supermärkte, in denen alles „bio“ ist. Es gibt kleine Aufkleber oder so genannte Siegel, die dem Käufer versichern, dass das Produkt wirklich aus ökologischem Anbau stammt. Was bedeutet das?

Es gibt eine gesetzliche Definition dafür, was in Europa ökologisch ist. Unter anderem gehört zu dieser Definition, dass die Produkte nicht gentechnisch verändert sein dürfen. Bei Mais ist das ja zum Beispiel ein Thema. Außerdem dürfen keine Pestizide, also Gifte zur Bekämpfung von Schädlingen, eingesetzt werden, ebensowenig wie Kunstdünger. Bei Fleisch geht es natürlich darum, dass die Tiere artgerecht gehalten werden sollen und weniger Antibiotika und Wachstumshormone bekommen. Achtet mal darauf, wenn Ihr in Deutschland einkauft – entweder steht „Bio“ drauf oder es ist eine kleine grüne Fahne abgebildet mit einem Blatt, das aus Sternchen besteht...

Viele Bio-Produkte sind teurer als die herkömmlich hergestellten Lebensmittel. Aber das nehmen einige Deutsche in Kauf, um gesünder zu leben. Ich kann Euch mal erzählen, wie ich das selber mache. Jeden Dienstag gehe ich ins Internet. Dort gibt es einen Service, der nennt sich Ökokiste. Das ist ein Online-Shop für ökologische Lebensmittel. Dort bestelle ich Brot, Joghurt, Milch, Käse, Wurst, Obst und Gemüse. Am Donnerstag stehen dann morgens bei mir vor der Tür große Kisten mit den bestellten Lebensmitteln. In der nächsten Woche kommen dann neue Kisten, und die alten werden wieder mitgenommen. So habe ich keinen Müll durch Plastiktüten. Praktisch, oder?

Ich achte beim Einkauf darauf, dass ich auch regionale Lebensmittel kaufe. Wenn ich Äpfel kaufen möchte, steht genau dabei, aus welchem Land sie kommen. Wenn es möglich ist, kaufe ich dann deutsche oder österreichische Äpfel, keine aus Neuseeland. Ich finde es wichtig, regionale Produkte zu kaufen. Damit unterstützt man die Bauern aus der eigenen Region.

Die Produkte, die es bei der Ökokiste nicht gibt, oder die mir dort schlicht zu teuer sind, kaufe ich dann im normalen Supermarkt ein. Dort schaue ich auch zuerst in die Bio-Abteilung, und erst wenn dort nichts ist, nehme ich ein „normales“ Produkt. Diese Woche ging es mir bei Himbeeren so – eine Schale mit 125 Gramm hat über 5 Euro gekostet! Das wollte ich nicht zahlen.

Mit dem Einkauf kann man die Welt verändern – das glaube ich und das glauben viele Deutsche. Aber es ist schwierig, immer das Richtige zu tun. Es gibt so viele Faktoren, auf die man achten muss! Ich möchte, dass die Tiere nicht gequält werden, also kaufe ich beispielsweise Bio-Eier, da werden die Tiere mit etwas mehr Platz auf dem Boden und draußen gehalten und nicht im Käfig wie in anderen Ländern. Jedes Ei hat einen Aufdruck – da kann man lesen, wo es herkommt und wie das Tier gehalten wurde. Ich kaufe nur Bio-Eier, also die Eier auf denen eine „0“ steht.

Dann geht es natürlich noch um Gifte oder Zusatzstoffe, die wir in unserem Essen nicht haben wollen. Und um die Arbeitsbedingungen für die Menschen, die unsere Lebensmittel herstellen. Auch bei Kleidung sollte man auf so etwas achten – aber das tun leider wenige Menschen. Was noch? Die Transportwege habe ich schon angesprochen, lieber Produkte aus der Region kaufen, die jetzt gerade Saison haben. Saison haben bedeutet, dass sie jetzt gerade auf dem Feld wachsen – und nicht im Gewächshaus geerntet wurden. Niemand braucht Erdbeeren im Dezember!

Und dann sollten wir alle viel weniger Fleisch essen – auch das ist ein Trend in Deutschland. Früher, also zu Zeiten meiner Großeltern, gab es nur einmal pro Woche Fleisch. Fleisch war wertvoll, es war etwas Besonderes. Mittlerweile ist es normal geworden, jeden Tag Fleisch zu essen. Aber das ist weder gesund noch gut für unsere Erde. Die Fleischherstellung braucht viel Wasser, die Tiere werden oft nicht gut gehalten und mit Medikamenten und Hormonen behandelt – und es ist besser für uns, wenn wir viele verschiedene Dinge essen. Ein schwieriges Thema.

Ich finde es wichtig, dass man sich wenigstens Gedanken über diese Themen macht und versucht, das eigene Verhalten zu überdenken. Lebensmittel sollten nicht gekauft werden, weil sie besonders billig sind, sondern weil sie besonders gut sind! Die Deutschen geben mit am wenigsten Geld für Lebensmittel aus – unsere europäischen Nachbarn geben viel mehr aus. Es ist wichtig, dass wir wieder lernen, das Essen zu genießen, anstatt möglichst große Mengen zu

essen. Oder? Wie ist das in Eurem Land? Schreibt gerne in die Kommentarfunktion, ich bin gespannt!

Text 2. Robert Koch – Pionier der Mikrobiologie

Als Robert Koch am 11. Dezember 1843 in Clausthal als eines von 13 Kindern des Bergamtleiters Hermann Koch und seiner Frau Mathilde geboren wird, geht die Wissenschaft noch davon aus, dass Seuchen und Epidemien wie die Pest, Tuberkulose oder Cholera von "Miasmen" verursacht werden, von giftigen Dämpfen, die aus dem Erdreich emporsteigen. Mit der Entdeckung, dass diese ansteckenden Krankheiten durch winzige Mikroorganismen hervorgerufen werden, revolutioniert Koch die Medizin.

Ausbildung zum Mediziner

Dabei will Koch eigentlich Entdecker und Weltreisender werden wie sein Vorbild Alexander von Humboldt. Er beginnt 1862 in Göttingen Naturwissenschaften zu studieren, doch schon kurze Zeit später entdeckt er die Medizin für sich. Nur vier Jahre später beendet er dieses Studium mit der Promotion.

Bis zum Deutsch-Französischen Krieg 1870/1871 arbeitet Koch als praktischer Arzt in Hamburg, Hannover, Potsdam und Rackwitz.

1872 nimmt er eine Stelle als Kreisarzt in Wollstein bei Posen an. In seiner täglichen Arbeit hat Koch ständig mit dem Milzbrand zu tun. Die Seuche sucht nicht nur das Vieh der Bauern heim, sondern infiziert auch die Landwirte. Die Medizin ist ratlos.

Entdeckung der Ursachen des Milzbrands

Dass sich im Blut der an Milzbrand verendeten Tiere winzige stäbchenförmige Körper befinden, ist bereits bekannt. Doch hat bis dahin niemand diese Funde als Krankheitserreger ausgemacht. Koch spritzt Versuchstieren verseuchtes Blut – und jedes Mal findet er die Stäbchen in den Tierkadavern.

Durch das Anlegen von Bakterienkulturen und entsprechenden Langzeitbeobachtungen unter dem Mikroskop gelingt Robert Koch schließlich der Nachweis, dass es sich bei den Stäbchen um Lebewesen handelt, die den gefährlichen Milzbrand auslösen.

Auf dieser Entdeckung aufbauend entwickelt der französische Naturwissenschaftler Louis Pasteur einen Impfstoff gegen die Krankheit. Der bis dahin unbekannt Landarzt Koch wird 1880 nach Berlin berufen, wo er die Bakteriologische Abteilung des neu gegründeten Kaiserlichen Gesundheitsamtes übernimmt.

Mit Tuberkulin zum Weltruhm

In Berlin kann Koch unter deutlich besseren Bedingungen weiterforschen. Er verbessert die Züchtung von Bakterienkulturen und entdeckt 1882 den Tuberkulose-Erreger. Auch die Ursache der Cholera findet Koch heraus: Nach Forschungsreisen nach Ägypten und Indien, wo Choleraepidemien wüten, weist er 1883 den Cholera-Erreger nach.

Doch Robert Koch feiert nicht nur Erfolge. 1890 stellt er auf dem 10. Internationalen Mediziner-Kongress in Berlin einen Impfstoff vor, der der weit verbreiteten Tuberkulose ein Ende bereiten soll: das Tuberkulin. Tausende Tuberkulose-Kranke strömen herbei, da sie sich von der Koryphäe Koch Heilung versprechen.

Leider hält das Serum nicht, was Koch verspricht. Zahlreiche Probanden sterben, Koch muss das Mittel wieder zurückziehen.

Das Robert-Koch-Institut

1891 übernimmt Koch die Leitung des Berliner Instituts für Infektionskrankheiten, des späteren Robert-Koch-Instituts. Gegen Ende seines Forscherlebens wandelt er dann doch noch auf den Spuren Alexander von Humboldts. Forschungsreisen mit Mitarbeitern und Schülern nach Japan, Indien, in die USA und in verschiedene afrikanische Länder führen zu wichtigen tropenhygienischen Ergebnissen.

Die Wissenschaftler finden die Erreger der Pest, der Malaria und der Schlafkrankheit. In Südafrika entwickelt Koch sogar ein Mittel gegen die dort wütende Rinderpest.

1905 erhält Robert Koch für seine grundlegende Arbeit über die Tuberkulose den Nobelpreis für Medizin und Physiologie. Am 27. Mai 1910 stirbt er nach einem längeren Klinikaufenthalt in Baden-Baden.

Text 3. Biologie Bereiche, Gebiete und Unterteilung.

Die Biologie ist eine große und umfassende Wissenschaft. Daher unterteilt man sie in verschiedene Teilgebiete und Untergebiete. Die folgende Liste zeigt euch einige dieser Gebiete.

Anatomie: Die Anatomie ist die Lehre vom Aufbau der Organismen. Man interessiert sich dabei für Lage, Aufbau und Struktur von Zellen, Geweben und Organen. Man unterscheidet zwischen pathologischer Anatomie und mikroskopischer Anatomie. Erstere befasst sich mit krankhaft veränderten Körperteilen. Letztere befasst sich mit den feineren biologischen Strukturen bis zur molekularen Ebene.

Anthropologie bzw. Menschenkunde: Die Anthropologie ist die Wissenschaft vom Menschen. Die deutsche Übersetzung lautet auch Menschenkunde. In diesem Teilgebiet der Biologie geht es um den Aufbau und die Funktion von Organen und deren Zusammenwirken. Auch die Entwicklung des Menschen wird hier behandelt.

Botanik bzw. Pflanzenkunde: Die Botanik befasst sich mit dem (Lebens-)Zyklus, Stoffwechsel, Aufbau und Wachstum von Pflanzen. Auch Inhaltsstoffe für die Heilkunde und der wirtschaftliche Nutzen für die Landwirtschaft sind Teil der Pflanzenkunde.

Ethologie: Das Verhalten von Menschen und Tieren wird in der Ethologie behandelt, zum Beispiel ob bestimmte Verhaltensweisen angeboren oder erlernt sind. Im Deutschen wird dieses Gebiet der Biologie als Verhaltensbiologie bezeichnet.

Evolution: Die Evolution bzw. Evolutionstheorie befasst sich mit der Entstehung und Weiterentwicklung von Lebewesen. Dazu wird auch Wissen aus dem Bereich der Genetik benötigt.

Genetik bzw. Vererbungslehre: Die Genetik befasst sich mit den Gesetzmäßigkeiten der Vererbung bei Menschen, Tieren und Pflanzen. Welche Eigenschaften werden von Eltern auf Kinder vererbt? Wer sich mit diesem Thema beschäftigt, landet dabei sehr schnell bei den Mendelschen Regeln.

Mikrobiologie: Die Mikrobiologie ist die Wissenschaft von Mikroorganismen. Man beschäftigt sich in diesem Teilgebiet der Biologie mit ganz kleinen Lebewesen, die man mit bloßem Auge nicht sehen kann. Dazu gehören zum Beispiel Bakterien, Pilze und Viren.

Morphologie: Die Morphologie ist ein Teilgebiet mehrerer Wissenschaften. Als Bereich der Biologie geht es um die Lehre von der Struktur und Form von Organismen. So geht es um Lage und Aufbau von Organismen sowie die Lage und Lagebeziehungen von Organen.

Mykologie bzw. Pilzkunde: Die Mykologie befasst sich mit Pilzen. Es geht dabei um den Aufbau, die Lebensweise und Verbreitung verschiedener Pilzarten.

Ökologie: Die Ökologie befasst sich mit den Wechselbeziehungen von Lebewesen miteinander und mit ihrer Umwelt.

Physiologie: Die Physiologie ist die Lehre von den biochemischen und auch physikalischen Vorgängen in Zellen, Geweben und Organen. Man untersucht die Funktionen und Leistungen einzelner Teile eines Organismus und deren Zusammenwirken.

Taxonomie bzw. Systematik: Es gibt eine große Menge verschiedener Lebewesen. Die Taxonomie versucht diese zu ordnen und in ein System abgestufter Gruppen einzuteilen, die ihre biologische Verwandtschaft aufzeigen.

Zoologie bzw. Tierkunde: In der Zoologie interessiert man sich für Tiere, daher auch der deutsche Name Tierkunde für diesen Bereich der Biologie. Man untersucht dabei Gestalt und Körper von Tieren. Auch Lebensaktivitäten von Tieren, deren Körperbau, Genetik, Umweltbeziehung und Verbreitung spielen eine Rolle.

Zytologie bzw. Zellenlehre: Die Zytologie - manchmal auch Cytologie geschrieben - wird im Deutschen als Zellbiologie oder Zellenlehre bezeichnet. Dabei werden Zellen untersucht:

Deren Aufbau bzw. Bestandteile und Funktionen. Die Bezeichnung Zytologie wird auch Synonym für Zytodiagnostik gebraucht.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.

Перечень тем	Перечень грамматических тем
<p>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. Молекулярная биология. Генная инженерия. Образование и наука. Я студент БФУ им. И. Канта. И. Кант. Культура и искусство. Музеи, коллекции, выставки. Религия. Церкви и религиозные объединения. Эко и Био. Бактерии и вирусы. Отрасли биологии. Предмет: микробиология. Роберт Кох.</p>	<p>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) + Genetiv Plural; 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.</p>

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.

Уровни	Содержательное описание	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования)	Пятибалльная шкала	Двухбалльная	БРС, % освоения
--------	-------------------------	---	--------------------	--------------	-----------------

	уровня	компетенции, критерии оценки сформированности)	(академическая) оценка	шкала, зачет	(рейтинговая оценка)
УК – 4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.					
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Дан полный, развернутый ответ на поставленную языковую задачу; студент демонстрирует всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала; в ответе отслеживается четкая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен (научным) грамотным языком; практическое задание выполнено полностью и без ошибок; на все дополнительные вопросы студент дал четкие, аргументированные ответы; студент умеет объяснять закономерности и иллюстрировать их примерами из практики; усвоил взаимосвязь лексико-грамматических понятий и их значение для приобретаемой профессии; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	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> Дан полный, развернутый ответ по предложенной теме; ответ структурирован, выстроен в логической последовательности; изложен (научным) грамотным языком; студент умеет объяснять закономерности и применять их; показывает систематический характер знаний, способен к их самостоятельному пополнению и обновлению при дальнейшем; были допущены лексико-грамматические, стилистические неточности; практическое задание выполнено полностью, но имеются недочеты	хорошо		71-85

		или одна несущественная ошибка; на дополнительные вопросы были даны неполные или недостаточно аргументированные ответы.			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Дан неполный ответ по предложенной теме; логика и последовательность изложения имеют некоторые нарушения; допущены ошибки в изложении грамматического материала и употреблении лексических единиц; практическое задание выполнено не полностью, или с ошибками; на дополнительные вопросы даны неточные или не полные ответы.	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. Аверина, А. В. Немецкий язык : учеб. пособие / А. В. Аверина, И. А. Шипова. - Москва: МПГУ, 2014. - 144 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/754604>
2. Акиншина, И. Б. Немецкий язык : учебник / И.Б. Акиншина, Л.Н. Мирошниченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 247 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1073457>
3. Стренадюк Г.С. Deutsch für Biologen./Оренбургский гос.университет.- Оренбург: Изд-во ОГУ, 2016.- 55 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615258>

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
- 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/>)
- GermanyGrammatics. Справочник по грамматике немецкого языка с большим количеством примеров. Изложены основные сведения по фонетике немецкого языка -http://www.anriintern.com/lesdeu/main_deu.htm
- InterDeutsch - в помощь изучающим немецкий язык. Небольшой сайт для изучающих немецкий язык: история немецкого языка, грамматика, лингвистика, история Германии и т.д. - http://akademie.narod.ru/perfekt_de/
- В помощь изучающим немецкий язык. Типичные ошибки при изучении немецкого языка. Употребление в немецком языке предлогов и словосочетаний, которые не поддаются буквальному переводу или значение которых искажается при буквальном переводе. Немецкие и русские пословицы, скороговорки, стихи - <http://katrusja.narod.ru/deutsch.htm>
- Грамматические правила и упражнения - <http://www.deutschesprache.ru/Grammatik/>
- Каталог образовательных Интернет-ресурсов <http://www.edu.ru>
- 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:

- 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 MicrosoftTeams;

- установленное на рабочих местах студентов ПО: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOfficeStandart 2010, антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity.

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая генетика»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: (Винокурова Наталья Владимировна, канд.биол.наук, доцент).

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «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-2 Способность 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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	<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.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Общая генетика» представляет собой дисциплину обязательной части блока I модуля «Биология» 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. История развития генетики. Менделевское наследование	История развития генетики. Краткий тезариус 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 полом. Сцепленное наследование	Комплементарное, эпистатическое, полимерное неаллельные взаимодействия генов. Наследование признаков сцепленных с полом. Генетика определения пола у разных групп 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, пuffy). 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

		<p>регуляторы, энхансеры, сайленсеры, инсуляторы. Гомология генов. Псевдогены. Расположение генов в хромосомах эукариот</p> <p>Биотехнологии манипуляций с генами: цели, задачи, методы, достижения.</p> <p>Структурно-функциональная организация генома прокариот. Методы изучения и особенности организации генома прокариот. Мобильные элементы, их классификация. Изменчивость генома прокариот.</p> <p>Структурно-функциональная организация генома эукариот. Отличия и усложнение генома эукариот в сравнении с прокариотами.</p>
5	Наследственная изменчивость. Теория мутагенеза	<p>Мутационная теория и классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Методы учёта мутаций.</p> <p>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.</p>
6	Генетика онтогенеза	<p>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.</p> <p>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.</p>
7	Основы генетики человека и иммуногенетики	<p>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.</p> <p>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.</p>
8	Генетика популяций	<p>Популяция и ее генетическая структура, факторы генетической динамики популяций. Генетическое равновесие популяции. Факторы, нарушающие равновесие генов в популяциях. Закон Харди-Вайнберга. Дрейф генов.</p>

	Генетические факторы изоляции. Генетический гомеостаз и его механизмы. Характеристика популяций человека. Генетические процессы в больших популяциях.
--	---

6. 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, дубликации). 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: 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. 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	<i>Введение. История развития генетики. Менделевское наследование</i>	1) Решение задач на моно- и полигибридное независимое наследование, демонстрирующее законы Менделя
2	<i>Неаллельные взаимодействия генов. Наследование, сцепленное с полом. Сцепленное наследование</i>	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	<i>Клеточные и молекулярные основы наследственности</i>	5) Изготовление цитогенетических препаратов политенных хромосом
		6) Анализ и первичное картирование цитогенетических препаратов политенных хромосом
		7) Решение задач по молекулярной генетике
8	<i>Генетика популяций</i>	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.

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-	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
--	------------------	---

	руемой компетенции (или её части)	текущий контроль по дисциплине
Введение. История развития генетики. Менделевское наследование	ОПК-2	Опрос, контрольная работа
Неаллельные взаимодействия генов. Наследование, сцепленное с полом. Сцепленное наследование	ОПК-2	Опрос, контрольная работа
Клеточные и молекулярные основы наследственности	ОПК-2	Опрос, контрольная работа
Теория гена. Организация генома прокариот и эукариот	ОПК-2	Опрос, контрольная работа
Наследственная изменчивость. Теория мутагенеза	ОПК-2	Опрос, контрольная работа
Генетика онтогенеза	ОПК-2	Опрос, контрольная работа
Основы генетики человека и иммуногенетики	ОПК-2	Опрос, контрольная работа
Генетика популяций	ОПК-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

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?

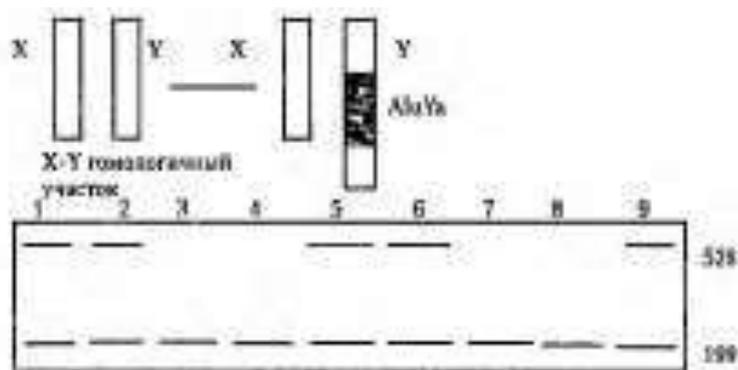
- в) Сколько генотипов и в каком соотношении будет в потомстве этого растения при самоопылении?
- г) Какое расщепление получится при скрещивании этого растения с растением, имеющим генотип $aabbCCddeeFf$?

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. Кастрел 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. Кастрел 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 recessивами и потомки F_1 от этого скрещивания возвратно скрещены с двойными recessивами. При этом получено следующее потомство: темноглазых 1255, светлоглазых - 1777. Потомков F_1 , полученных при скрещивании светлоглазых особей с генотипами $PPrr$ и $ppRR$, также скрестили с двойными recessивами. При этом получили следующее потомство: 174 темноглазых и 1540 светлоглазых. Каков характер наследования генов p и r ? Определите генотипы гетерозигот F_1 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. Ри и Py - любой пуриновый или пиримидиновый нуклеотид, соответственно.

По теме «Генетика популяций»

1. Группа особей состоит из 30 гетерозигот Aa. Вычислите частоту (p) нормального аллеля «А» и частоту (q) мутантного аллеля «а», выразив частоту в долях единицы и процентах от общего числа аллелей (A + a) 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 (A, a). 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. Алферова Г. А.

Генетика [Электронный учебник]: учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под ред. Г. А. Алферовой. - Юрайт, 2020. - 1 on-line, 200 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/451733>

2. Борисова, Т. Н.

Генетика человека с основами медицинской генетики [Электронный ресурс]: учеб. пособие для СПО/ Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 159 с.. - (Профессиональное образование). - Лицензия до 31.12.2019. - Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1) Свободны / free: ЭБС Юрайт(1)

3. Инге-Вечтомов, С. Г.

Генетика с основами селекции [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ С. Г. Инге-Вечтомов. - 3-е изд., перераб. и доп.. - Санкт-Петербург: Н-Л, 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 720 с.. - Библиогр.: с. 686-696. - Указ. имен: с. 704-707. - Предм. указ.: с. 708-718. - Бессрочная лицензия.

Ориг. цифровой коп. Инге-Вечтомов, С. Г.. Генетика с основами селекции / С. Г. Инге-Вечтомов. - Санкт-Петербург : [Б.и.], 2015

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)

4. Северцов, А. С.

Теории эволюции [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата/ А.С. Северцов. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 384 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиография.: с. 372-381. - Лицензия до 31.12.2019

Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1)

Свободны / free: ЭБС Юрайт(1)

Дополнительная литература

5. 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)

6. 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)

7. 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)

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 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/>)
- 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 – 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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая и неорганическая химия»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель:

Фунтиков Валерий Алексеевич, профессор, д.х.н.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины – «Общая и неорганическая 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
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 и неорганическая химия»

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1. Знает теоретические основы, основные понятия, законы и модели фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии</p>	<p>Знать: – теоретические основы протекания различных типов химических реакций между неорганическими соединениями. Уметь: – выбирать наиболее оптимальные экспериментальные и расчетные методы, включая методы статистической обработки данных, при изучении химических реакций между неорганическими соединениями; – интерпретировать результаты химического эксперимента. Владеть: – методами математической статистики для обработки результатов исследования неорганических соединений.</p>
<p>ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований</p>	<p>Знать: – теоретические основы современных химических и физико-химических методов исследования, используемых при изучении свойств неорганических соединений. Уметь: – использовать базовые знания о составе и свойствах химических реагентов на практике для безопасного обращения с ними; – использовать мерную посуду, тигли, печи; – использовать методы синтеза неорганических соединений. Владеть: – пониманием прописей методик химических и физико-химических методов исследования; правилами эксплуатации приборов и оборудования, используемых при проведении синтеза</p>

Цель освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия»:

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.

Задачи:

- сформировать фундаментальные знания в области общей и неорганической химии;
- закрепить и углубить знания основных химических законов, понятий и представлений;
- рассмотреть основные свойства химических элементов и их соединений на основе периодического закона Д.И. Менделеева, современных представлений о строении вещества;
- рассмотреть основные способы получения и практического использования важнейших элементов и их соединений;
- раскрыть роль знания таких характеристик реальных молекул как их геометрии, размера, распределения электронной плотности, энергии связей в понимании закономерностей изменения реакционной способности и других свойств веществ;
- проанализировать изменения свойств элементов и соединений внутри групп и рядов периодической системы с привлечением основных понятий термодинамики, кинетики, электрохимии
- овладеть навыками экспериментальной работы в химической лаборатории, методами и средствами химического исследования;
- овладеть методами статистической обработки результатов химического эксперимента.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в базовую часть основной образовательной программы специальности подготовки 06.05.01 –биоинженерия и биоинформатика, квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленной в п.2 компетенции, содержится в ниже представленной таблице:

<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
ОПК-2, ОПК-3	Научные основы технологических инноваций Химия жизни	Общая и неорганическая химия	Живые системы Системная биология Молекулярная биология

Дисциплина “Общая и неорганическая химия” относится к базовым дисциплинам модуля "Химия" (Б1.О.08) образовательной программы по направлению 06.05.01 “Биоинженерия и биоинформатика”. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре. По итогам курса студенты сдают “экзамен” (1 семестр)

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.

5.1. Тематический план

Темы	Количество часов				СРС
	контактная работа				
	всего контакт.	в том числе			
лекции		практич. занятия	лаб. занятия		
1	2	3	4	5	6
Раздел «Общая и неорганическая химия»					
Тема № 1. Строение атома	2	2	-	-	2
Тема № 2. Периодический закон и система Д.И.Менделеева. Основные законы химии.	6	2	-	4	2
Тема № 3. Химическая связь	2	2	-	-	2
Тема № 4. Основы химической термодинамики	6	2	-	4	2
Тема № 5. Растворы	6	2	-	4	2
Тема № 6. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические реакции	6	2	-	4	2
Тема № 7. Химическая кинетика	6	2	-	4	2

Тема № 8. Металлы и неметаллы. Общие химические свойства и способы получения.	2	2	-	-	4
Тема № 9. Щелочные металлы	4	2	-	2	4
Тема № 10. Бериллий, магний, кальций, стронций, барий	4	2	-	2	4
Тема № 11. Алюминий, галлий, индий, таллий	6	4	-	2	2
Тема № 12. Водород. Кислород	4	2	-	2	4
Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы	8	6	-	2	7,65
Итоговое занятие	2	-	-	2	-
СРП	4	-	-	2	-
ИКР	0,35	-	-	2	-
Итого по разделу:	68,35	32	-	32	39,65

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

6.1 Содержание основных разделов курса

Раздел «Общая и неорганическая химия»

Тема № 1. Строение атома

Развитие представлений о строении атома. Теория Бора. Волновые свойства электрона в атоме. Вероятностная модель строения атома. Уравнение Шредингера. Волновая функция, радиальная и угловая составляющие волновой функции. Квантовые числа. Атомные орбитали s-, p-, d- и f-типа. Узловые плоскости, узловые поверхности, граничные поверхности атомных орбиталей. 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. Термы атомов. Современные представления о строении атомных ядер. Изотопы и изобары. Элементы-одиночки и элементы-плеяды. Открытие явления радиоактивности. Работы Марии Склодовской-Кюри и Пьера Кюри. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада и константа радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Типы радиоактивного распада, спонтанное деление. Правило сдвига. Радиоактивные семейства. Радиоактивное равновесие. Открытие явления искусственной радиоактивности (Резерфорд, Ирэн и Фредерик Жолио-Кюри). Понятие о методах получения и выделения искусственных радиоактивных изотопов (“деление” атомных ядер, виды ядерных реакций, ядерный реактор). Синтез трансурановых элементов. Практическое применение радиоактивных изотопов. Метод меченых атомов.

Тема № 2. Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая система химических элементов

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 № 3. Химическая связь

Ионная связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Теория отталкивания валентных электронных пар. Метод молекулярных орбиталей.

Тема № 4. 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 с позиций термодинамики и молекулярной теории. 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. Химический потенциал, его зависимость от концентрации. Константа химического равновесия. Термодинамический вывод закона действующих масс. Связь константы равновесия с величинами свободной энергии. Использование величин стандартных изменений энергии и энтропии при реакции для расчета констант равновесия.

Тема № 5. Растворы

Представление об истинных и коллоидных растворах. Процессы растворения. Способы выражения состава растворов. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости. Правило фаз Гиббса. Понятие о системе, компоненте, фазе, числе степеней свободы. Фазовая диаграмма воды. 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. Константы ионизации. Теория сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Представление о современных теориях кислот и оснований. Протолитическая теория Бренстеда и Лоури. Понятие о кислотах и основаниях Льюиса. “Мягкие” и “жесткие” кислоты и основания.

Тема № 6. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические реакции

Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные электродные потенциалы. Понятие о гальваническом элементе. Уравнение Нернста. Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций.

Тема № 7. 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 № 8. Металлы и неметаллы. Общие химические свойства и способы получения
Номенклатура простых веществ и неорганических соединений. Химические свойства и способы получения наиболее распространенных веществ в природе.

Тема № 9. Щелочные металлы

Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, энергии ионизации атомов. Особое положение лития. Энергия кристаллической решетки,

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 № 10. Бериллий, магний, кальций, стронций, барий

Общая характеристика элементов. 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, щелочно-земельных элементов и их соединений.

Тема № 11. Алюминий, галлий, индий, таллий

Общая характеристика элементов. Физические и химические свойства металлов ряда алюминий - таллий, изменение температур плавления и кипения. Химическая активность металлов. Отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам. Нахождение в природе. Принципы получения металлов. Получение и применение алюминия. Гидриды. Гидрид алюминия. Особенности строения. Гидридоалюминаты. Свойства. Оксиды элементов (III). Их сравнительная устойчивость. Химические свойства, принципы получения. Оксид таллия (I). Гидроксиды элементов (III). Состав и особенности строения. Кислотно-основные свойства в ряду гидроксидов алюминия - таллия. Гидроксид таллия (I). Соли. Соли алюминия в катионной и анионной формах. Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Двойные соли. Сравнительная характеристика солей элементов (III). Гидролиз. Соли таллия (I). Окислительно-восстановительные свойства соединений таллия (I) и таллия (III). Изменение устойчивости соединений элементов в низких степенях окисления в подгруппе, а также в горизонтальном ряду Tl - Pb - Bi.

Тема № 12. Водород. Кислород

Водород. Особенности электронного строения атома и ионов водорода. Проявляемая валентность. Изотопный состав водорода. Физические и химические свойства свободного водорода. Способы его получения. Соединения водорода с неметаллами и металлами. Водородная связь, её природа, прочность. Влияние водородных связей на свойства и строение водородсодержащих соединений. Вода как важнейшее соединение водорода. Условия протекания реакции синтеза воды и её механизм. Строение молекулы воды. Диаграмма состояния воды. Химические свойства воды. Проблема очистки воды. Пероксид водорода, его строение, свойства, способы получения, применение. Кислород. Распространенность кислорода. Изотопный состав кислорода. Роль кислорода в биологических и минеральных процессах на Земле. Строение молекулы кислорода с точки зрения метода валентных связей и метода молекулярных орбиталей. Физические и химические свойства свободного кислорода. Способы получения свободного кислорода в лаборатории и технике. Важнейшие соединения кислорода с другими элементами. Классификация оксидов по химическим и физическим свойствам. Пероксиды и надпероксиды. Строение ионов O^{2-} , O_2^{2-} и O_2^+ с точки зрения метода молекулярных

орбиталей. Озон. Его строение, свойства, методы получения, применение. Озоныды, их получение, строение, свойства и перспективы применения.

Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы

Общая характеристика элементов. Железо. Металлическое железо, его физические и химические свойства. Полиморфные модификации железа. Природные соединения железа. Соединения железа (II). Оксид и гидроксид железа (II). Соли железа (II), их гидролиз. Соль Мора, карбонат, гидрокарбонат железа (II). Комплексные соединения железа (II). Ферроцен. Соединения железа (III). Оксид и смешанные оксиды железа. Соли железа (III), их гидролиз. Гидроксид железа (III). Получение ферритов “сухим” путём; их разрушение водой. Комплексные соединения железа (III). Окислительно-восстановительные реакции железа (II) и (III). Ферраты, их получение, свойства и строение. Карбонилы железа. Кобальт. Природные соединения кобальта. Свойства металлического кобальта. Соединения кобальта (II). Оксид кобальта (II). Средние и основные соли кобальта (II). Комплексные хлориды и аммиакаты кобальта (II). Гидроксид кобальта (II). Соединения кобальта (III). Оксид кобальта (III). Стабилизация высшей степени окисления кобальта путём комплексообразования. Строение комплексных соединений кобальта. Карбонилы кобальта. Применение металлического кобальта и его соединений. Никель. Природные соединения никеля. Получение, свойства и применение металлического никеля (никелирование, сплавы). Соединения никеля (II). Оксид, гидроксид и соли никеля (II). Комплексные соединения никеля. Карбонилы никеля. Платиновые металлы. Физические и химические свойства платиновых металлов. Отношение к кислотам, щелочам, кислороду, водороду, воде, царской водке. Применение платины. Соединения элементов семейства платиновых. Оксиды рутения (IV, VI). Рутенаты. Оксиды осмия (VI, VIII). Осматы. Оксиды и гидроксиды родия и иридия (III). Оксид и гидроксид палладия (II). Соли палладия (II). Оксиды и гидроксиды платины (II, IV). Комплексные соединения платины. Катионные, анионные и нейтральные комплексы платины (II, IV). Амино- и цианоккомплексы. Гексахлороплатиновая кислота и её соли.

6.2. Тематика лабораторных занятий

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Количество учебных часов
«Общая и неорганическая химия»		
1	Основные законы химии. Определение молярной массы химических эквивалентов цинка	4
2	Основные законы и понятия термодинамики. Определение теплоты нейтрализации	4
3	Химическая кинетика. Химическое равновесие	4
4	Растворы электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.	4
5	Окислительно-восстановительные реакции	4
6	Щелочные металлы. Щелочноземельные металлы. Al, Si, S, Cl	2
6	Железо, кобальт, никель, платиновые металлы	2
6	<i>Итоговое занятие</i>	4
<i>Всего часов по разделу</i>		32

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» предусматривает **39,65** часа самостоятельной работы студентов. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы, подготовку к лабораторным занятиям, решение задач, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и

промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

6.4. Электронные и печатные учебно-методические материалы

Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия», а также учебно-методические материалы (рекомендации к лабораторным работам, задачи для самостоятельного решения, тестовые задания), которые размещены на сайте <http://lms-3.kantiana.ru/>.

6.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

- Материалы лекций
- Лабораторный практикум
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы «Интернета»
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств

6.6. Тематика самостоятельных работ.

Раздел «Общая и неорганическая химия»

№ п/п	Темы самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы	Количество учебных часов
1	Тема № 1. Строение атома	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	2
2	Тема № 2. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система химических элементов	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме	2
3	Тема № 3. Химическая связь	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к лабораторным занятиям. 3. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	2
4	Тема № 4. Основы химической термодинамики	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач 3. Закрепление материала с помощью тестовых заданий	2
5	Тема № 5. Растворы	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к лабораторным занятиям. 3. Решение задач.	2

		4. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	
6	Тема № 6. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические реакции	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к лабораторным занятиям. 3. Решение задач. 4. Закрепление материала с помощью тестовых заданий. 5. Подготовка к сдаче зачета	2
7	Тема № 7. Химическая кинетика	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к лабораторным занятиям. 3. Решение задач. 4. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	2
8	Тема № 8. Металлы и неметаллы. Общие химические свойства и способы получения.	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	4
9	Тема № 9. Щелочные металлы	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к лабораторным занятиям. 3. Решение задач. 4. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	4
10	Тема № 10. Бериллий, магний, кальций, стронций, барий	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к лабораторным занятиям. 3. Решение задач. 4. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	4
11	Тема № 11. Алюминий, галлий, индий, таллий	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к лабораторным занятиям. 3. Решение задач. 4. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	2
12	Тема № 12. Водород. Кислород	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	4
13	Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Закрепление материала с	7,65

		помощью тестовых заданий.	
		4. Подготовка к сдаче теста	
	Итого по разделу		39,65

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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. Строение атома Тема № 2. Периодический закон и система Д. И. Менделеева. Основные законы химии. Тема № 3. Химическая связь Тема № 4. Основы химической термодинамики Тема № 5. Растворы Тема № 6. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические реакции Тема № 7. Химическая кинетика Тема № 8. Металлы и неметаллы. Общие химические свойства и способы получения. Тема № 9. Щелочные металлы Тема № 10. Бериллий, магний, кальций, стронций, барий Тема № 11. Алюминий, галлий, индий, таллий Тема № 12. Водород. Кислород Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	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

8.2.1. Тестовые 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.

Проверяемые компетенции:

ОПК-2, ОПК-3

Примеры тестовых заданий:

1. Чему равно массовое число атома?
а) числу протонов в атоме б) числу нейтронов в атоме
в) числу нуклонов в атоме г) числу электронов в атоме
2. Чему равно число нейтронов в атоме $^{31}_{15}\text{P}$?
а) 31 б) 16
в) 15 г) 46
3. Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?
а) n б) l
в) m_l г) m_s
4. Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?
а) 0, 1, 2 б) -2, -1, 0, +1, +2
в) -1, 0, +1 г) 1, 2, 3
5. Чему равно число орбиталей на f-подуровне?
а) 1 б) 3
в) 5 г) 7
6. Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $4s^24p^5$?
а) ^{35}Br б) ^7N
в) ^{33}As г) ^{23}V
7. Чем отличаются атомы изотопов одного элемента?
а) числом протонов б) числом нейтронов
в) числом электронов г) зарядом ядра
8. Чему равно массовое число азота $^{14}_7\text{N}$, который содержит 8 нейтронов?
а) 14 б) 15
в) 16 г) 17
9. Какие значения принимает орбитальное квантовое число для второго энергетического уровня?
а) 0, 1, 2 б) -2, -1, 0, +1, +2
в) 0, 1 г) 1
10. Как обозначается подуровень, для которого $n = 4$ и $l = 0$?
а) 4f б) 4d
в) 4p г) 4s
11. Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $\dots 3s^23p^4$?
а) ^6C б) ^{14}Si
в) ^{16}S г) ^{24}Cr
12. Какую общую формулу имеет основание?
а) $\text{Me}(\text{OH})_y$ б) $\text{H}_2(\text{Ac})$
в) $\text{Э}m \text{O}n$ г) $\text{Me}_x(\text{Ac})_y$

13. Какой из оксидов является амфотерным?
 а) ZnO б) SiO₂
 в) SiO г) Na₂O
14. Какое из оснований является двухкислотным?
 а) KOH б) Bi(OH)₃
 в) NH₄OH г) Sn(OH)₂
15. Какая из кислот является двухосновной?
 а) HNO₂ б) HBr
 в) H₂CO₃ г) H₃BO₃
16. Какая из солей является кислой солью?
 а) [Fe(OH)₂]₂CO₃ б) Fe(HCO₃)₃
 в) Fe OH CO₃ г) Fe₂(CO₃)₃
17. Какова валентность кислотообразующего элемента в молекуле хлорной кислоты HClO₄?
 а) II б) III
 в) IV г) VII
18. Какой из кислот соответствует название «сернистая кислота»?
 а) H₂S б) H₂S₂O₃
 в) H₂SO₃ г) H₂SO₄
19. Какой соли соответствует название «карбонат висмута III»?
 а) BiOHCO₃ б) Bi₂(CO₃)₃
 в) Bi(HCO₃)₃ г) [Bi(OH₂)]CO₃
20. Какой соли соответствует название гидросульфат висмута III»?
 а) Bi(HSO₄)₃ б) Bi(HSO₃)₃
 в) Bi(OH)SO₄ г) [Bi(OH₂)]₂SO₄
21. Какой соли соответствует название «дигидросульфит алюминия»?
 а) [Al(OH)₂]₂SO₄ б) AlOHSO₃
 в) [Al(OH)₂]SO₃ г) AlOHSO₄
22. Какие из следующих веществ растворяются в воде?
 а) AgBr б) Cu(OH)₂
 в) Zn(NO₃)₂ г) HgS

8.2.2. Задачи

Проверяемые компетенции:

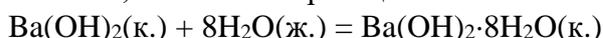
ОПК-2, ОПК-3

Примеры задач:

«Общая и неорганическая химия»

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.

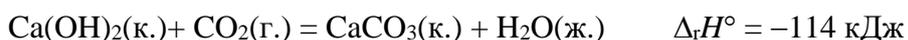
2. Вычислите энтальпию растворения безводного гидроксида бария Ba(OH)₂, если известно, что при растворении 60 г кристаллогидрата Ba(OH)₂·8H₂O поглощается 34 кДж теплоты, а энтальпия реакции:



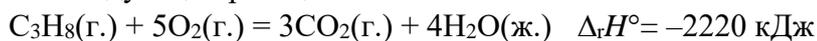
равна -139,9 кДж/моль.

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 $\Delta_r H^\circ$ и $\Delta_r S^\circ$ от температуры можно пренебречь. В какую сторону смещается равновесие реакции при повышении температуры?

7. Для реакции: $\text{CO}(\text{г.}) + 2\text{H}_2(\text{г.}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{г.})$ 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: $2\text{H}_2\text{S}(\text{г.}) + 3\text{O}_2(\text{г.}) = 2\text{SO}_2(\text{г.}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г.})$ 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 $\Delta_r H^\circ$ и $\Delta_r S^\circ$ от температуры можно пренебречь.

10. По табличным данным рассчитайте константы равновесия при температурах 300 и 450 К для реакции: $\text{NO}_2 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{NO} + \text{SO}_3$.

$$S^\circ(\text{SO}_{3,\text{ж}}) = 128,4 \text{ Дж/К}\cdot\text{моль}$$

8.2.3. Контрольная работа

Контрольные работы являются одной из форм текущего контроля знаний студентов.

Проверяемые компетенции:

ОПК-2, ОПК-3

Примеры контрольных работ:

«Общая и неорганическая 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 $Zn(OH)_2$, если pH его насыщенного раствора равен 8,59.

Критерии и шкала оценивания

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если представлен верный ход решения задачи; верный ответ, расчеты; работа выполнена технически грамотно, отсутствие ошибок в рисунках и построениях.

Оценка «**хорошо**» - представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, отсутствие ошибок в рисунках и построениях.

Оценка «**удовлетворительно**» в решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях; допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок; - отсутствие единиц измерения в расчетах; небрежное выполнение (неаккуратно, нечетко записаны формулы и ответы, отсутствуют ответы).

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если задачи не решены или в решении допущены существенные ошибки.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Итоговый контроль по дисциплине (модулю)

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 1 семестре является **экзамен**. Зачет по дисциплине (модулю) 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.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса.

По итогам экзамена в 1 семестре 1 курса выставляется оценка по шкале порядка: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Экзамен по дисциплине служит для оценки работы студента 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.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса.

Итоговый контроль по разделу «Общая и неорганическая химия»

Итоговый контроль (экзамен) по разделу «Общая и неорганическая химия» проводится в традиционной форме. Студентам предлагаются на выбор билеты, каждый из которых содержит 3 вопроса. Первый и второй вопрос билета имеют общий характер, позволяющий выяснить знания студента по основным теоретическим вопросам дисциплины, третий вопрос нацелен на какой-либо частный аспект дисциплины, что дает возможность преподавателю узнать глубину познаний студента. По излагаемому студентом материалу, а также связанным с ним темам дисциплины, преподавателем могут быть заданы 2-5 дополнительных вопросов.

Проверяемые компетенции:
ОПК-2, ОПК-3

Вопросы к итоговому контролю по разделу «Общая и неорганическая химия»

Общая химия

1. Стехиометрические законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава. Их роль в химии и современная трактовка. Газовые законы: закон Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона
2. 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.
3. Основные понятия и определения термодинамики. Энтальпия системы. Энтальпия химической реакции. Экспериментальное определение энтальпии реакции (на примере реакции нейтрализации).
4. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Способы расчета энтальпий реакций с использованием закона Гесса (на конкретных примерах).
5. Энтальпия образования вещества. Стандартное состояние элемента и вещества. Расчет энтальпий реакций по стандартным энтальпиям образования веществ (на конкретном примере).
6. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы (примеры). Макро- и микросостояния системы. Термодинамическая вероятность и энтропия. Возрастание энтропии как движущая сила самопроизвольного процесса.
7. Энтропия вещества. Зависимость энтропии вещества от температуры, объема, агрегатного состояния. Энтропия образования вещества. Процессы, сопровождающиеся увеличением и уменьшением энтропии (примеры).
8. Энтропия вещества. Энтропия химической реакции. Способы расчета энтропии химической реакции (на конкретных примерах).
9. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. Способы расчета стандартной энергии Гиббса химической реакции (на конкретном примере).
10. Зависимость энергии Гиббса химической реакции от температуры (энтальпийный и энтропийный факторы процесса). Энергия Гиббса и самопроизвольность процесса.
11. Термодинамическая активность вещества. Расчет энергии Гиббса образования вещества с учетом его термодинамической активности. Расчет энергии Гиббса реакции с учетом термодинамической активности ее участников. Какие выводы можно сделать по знаку и величине ΔG и ΔG° реакции?
12. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия химической реакции. Термодинамический вывод константы равновесия.
13. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорость. Методы экспериментального определения скорости химических реакций (конкретный пример). Простые и сложные реакции. Особенности гетерогенных процессов.

14. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Основной закон химической кинетики. Кинетическое уравнение и порядок реакции. Экспериментальное определение порядка реакции (конкретный пример).
15. Влияние температуры на скорость химической реакции. Причины влияния (доля активных молекул и распределение Больцмана). Уравнение Аррениуса. Энергетический профиль химической реакции. Экспериментальное определение энергии активации химической реакции (конкретный пример).
16. Катализ. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Причины влияния. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ. Примеры практического использования катализаторов для изменения скорости реакции. Ингибирование реакций.
17. Обратимые химические реакции. Скорость обратимых химических реакций. Кинетическое описание химического равновесия (связь константы равновесия реакции с константами скоростей прямого и обратного процессов).
18. Смещение химического равновесия при изменении внешних условий. Принцип Ле Шателье: термодинамическое и кинетическое обоснование.
19. Фазовые равновесия. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (на примере иода и воды).
20. Растворы: твердые, жидкие, газообразные. Общие закономерности образования растворов. Способы выражения их состава. Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Влияние температуры и давления на растворимость веществ.
21. Коллигативные свойства растворов. Осмос, причины его возникновения, осмотическое давление. Биологическая роль осмоса. Диализ.
22. Электролиты. Образование растворов электролитов. Энтальпии гидратации ионов. Сильные и слабые электролиты.
23. Равновесие диссоциации в растворах слабых электролитов. Степень диссоциации и константа диссоциации слабого электролита. Влияние концентрации и температуры на степень диссоциации слабого электролита.
24. Сильные электролиты (примеры). Ионная сила. Активность ионов в растворах сильных электролитов. Коэффициент активности.
25. Теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Протолитические равновесия (на примере процессов диссоциации и нейтрализации кислот и оснований). Понятие о теории кислот и оснований Льюиса.
26. Вода. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Влияние температуры на ионное произведение воды. Водородный показатель рН.
27. Гидролиз как пример протолитического равновесия. Гидролиз катиона и аниона (примеры). Полный (необратимый) гидролиз (примеры).
28. Константа гидролиза и ее связь с константами диссоциации кислот и оснований, образующих соль. Степень гидролиза. Зависимость степени гидролиза от концентрации соли и температуры.
29. Буферные системы. Расчет рН буферной системы (на примере ацетатного буфера). Механизм действия буфера. Биологические буферные системы.
30. Буферные системы. Расчет рН буферной системы (на примере аммиачного буфера). Механизм действия буфера. Биологические буферные системы.
31. Равновесие осадок-раствор. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадка. Образование коллоидных систем малорастворимыми веществами
32. Окислительно-восстановительные реакции (примеры). Важнейшие окислители и восстановители. Продукты восстановления перманганата калия и бихромата калия в зависимости от рН среды растворов.
33. Электродный потенциал. Его возникновение и измерение в гальваническом элементе. Электроды сравнения: водородный электрод, хлорсеребряный электрод. Стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов.

34. Зависимость электродного потенциала от условий проведения реакции. Уравнение Нернста
35. Направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Вычисление ΔE° и ΔE реакции (на конкретном примере). Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции.
36. Электролиз. Химические источники тока. Современные гальванические элементы. Топливный элемент.
37. Квантовое описание строения атома. Атомные орбитали и квантовые числа. Графическое представление атомных орбиталей. Порядок заполнения атомных орбиталей в многоэлектронных атомах.
38. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Закономерности изменения свойств атомов (радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность). Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов.
39. Образование химической связи, ее характеристики: энергия, длина, полярность. Перекрытие АО. Связи σ - и π -типа. Описание ковалентной химической связи методом молекулярных орбиталей на примере молекулы H_2 .
40. Энергетические диаграммы МО двухатомных молекул и ионов, образованных элементами 1-го периода (H_2^+ , H_2 , H_2^- , He_2^+). Кратность и энергия связи.
41. Энергетические диаграммы МО двухатомных гомоядерных молекул 2 периода. Закономерности в изменении их свойств (длина связи, энергия связи, магнитные свойства).
42. Применение метода ЛКАО-МО для описания связи в гетероядерных двухатомных молекулах на примере молекул CO , LiH и NaF . Полярность связи.
43. Предсказание геометрического строения молекул методом отталкивания электронных пар (метод Гиллеспи). Геометрия молекул BeCl_2 , BF_3 , CH_4 , NH_3 и H_2O .
44. Вещества с молекулярной структурой (примеры). Межмолекулярные взаимодействия. Силы Ван-дер-Ваальса (три составляющих). Водородная связь. Особенности фтороводорода, воды и аммиака, обусловленные водородными связями.
45. Понятие о зонном строении твердого тела. Металлы, полупроводники и диэлектрики (на примере простых веществ, образованных элементами IVA группы). Общие физические свойства металлов (электропроводность и теплопроводность).
46. Комплексные соединения (примеры). Основные понятия: комплексообразователь, лиганд, координационное число. Образование комплексных частиц в растворах. Ступенчатые константы образования комплексных частиц и константы их устойчивости.
47. Описание химической связи в комплексных соединениях методом молекулярных орбиталей (на примере октаэдрического комплекса $3d$ -металла). Энергия расщепления и природа лиганда. Низкоспиновые и высокоспиновые комплексы.
48. Химические реакции с участием комплексных частиц: реакции замещения лигандов; реакции с изменением степени окисления комплексообразователя; реакции, в которые вступают координированные лиганды (примеры).

Неорганическая химия

1. Водород. Изотопы водорода. Свойства водорода. Получение и применение водорода. Гидриды. Классификация гидридов и их свойства.
2. Галогены. Строение атомов, молекул и простых веществ. Проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства галогенов и закономерности их изменения. Энергетические диаграммы МО молекул галогенов.
3. Растворимость галогенов в воде и органических растворителях. Взаимодействие галогенов с водой. Образование клатратов. Окислительные свойства галогенов.
4. Галогеноводороды. Строение молекул. Физические и химические свойства. Особенности фтороводорода. Получение и применение соляной кислоты.

5. Оксокислоты хлора. Устойчивость, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Свойства солей оксокислот хлора.
6. Оксокислоты галогенов. Устойчивость и закономерности изменения кислотных и окислительных свойств в ряду Cl–Br–I.
7. Элементы 16 группы. Строение и свойства атомов, проявляемые степени окисления. Простые вещества, образуемые элементами 16 группы, их физические и химические свойства.
8. Гидриды элементов 16 группы. Закономерности изменения физических и химических свойств. Геометрическое строение молекул. Растворимость и свойства водных растворов (кислотные и окислительно-восстановительные).
9. Кислород и озон. Нахождение в природе, получение. Энергетическая диаграмма МО молекулы кислорода. Физические и химические свойства кислорода и озона. Классификация оксидов по строению и кислотно-основным свойствам. Биологическая и экологическая роль кислорода и озона.
10. Вода. Фазовая диаграмма. Геометрическое строение молекулы. Физические и химические свойства. Автопротолиз. Аквакомплексы.
11. Пероксиды. Пероксид водорода. Строение молекулы и свойства. Получение и применение пероксида водорода.
12. Сера. Нахождение в природе, получение и применение серы. Физические и химические свойства. Превращения серы при нагревании.
13. Оксиды серы. Получение и свойства. Описание геометрического строения молекул оксидов методом Гиллеспи. Взаимодействие оксидов серы с водой. Свойства сернистой и серной кислот. Сульфиты, сульфаты.
14. Сероводород. Получение, строение молекулы. Свойства сероводородной воды. Сульфиды металлов. Растворимость сульфидов в воде и кислотах. Полисульфиды.
15. Общая характеристика элементов 15 группы. Строение, физические и химические свойства простых веществ. Соединения элементов 15 группы с водородом и кислородом.
16. Водородные соединения элементов 15 группы. Закономерность изменения физических и химических свойств. Устойчивость и основные свойства. Геометрическое строение молекул.
17. Аммиак. Получение, применение, физические и химические свойства. Предсказание строения молекулы аммиака методом Гиллеспи. Водные растворы аммиака. Соли аммония. Гидролиз солей аммония.
18. Оксиды азота. Свойства и устойчивость. Взаимодействие с водой. Энергетическая диаграмма МО молекулы NO. Образование в атмосфере и экологическая роль оксида азота(II) и оксида азота(IV).
19. Кислородсодержащие кислоты азота. Азотная и азотистая кислоты. Получение, применение и свойства. Свойства солей азотной и азотистой кислот.
20. Фосфор. Физические и химические свойства. Оксиды фосфора. Строение и свойства. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Фосфатная буферная система.
21. Ортофосфорная кислота. Получение, применение и свойства. Строение аниона PO_4^{3-} . Соли ортофосфорной кислоты: растворимость и гидролиз. Применение фосфатов. Гидролиз полифосфорных кислот. АТФ.
22. Углерод. Полиморфные модификации. Физические и химические свойства. Оксиды углерода. Энергетическая диаграмма молекулы CO. Физические и химические свойства CO и CO₂. «Парниковый» эффект.
23. Оксид углерода(IV). Взаимодействие CO₂ с водой. Угольная кислота и ее соли. Природные карбонаты. Карбонатная и гидрокарбонатная буферные системы.
24. Кремний. Оксид кремния(IV) и его свойства. Кремниевые кислоты и их соли. Силикагель. Гидролиз силикатов. Силикаты в природе и промышленности.
25. Олово и свинец. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и

химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли олова и свинца. Экологическая роль соединений свинца.

26. Бор. Особенности химии бора. Диагональное сходство бора и кремния. Гидриды, оксид и гидроксиды бора. Описание кислотных свойств борной кислоты с помощью теории Льюиса. Бура.

27. Алюминий. Строение атома. Физические и химические свойства. Получение и применение алюминия и его сплавов. Свойства оксида и гидроксида алюминия. Алюмотермия. Гидролиз солей алюминия.

28. Металлы 2 группы. Электронное строение и свойства атомов (размер, энергия ионизации, электроотрицательность). Физические и химические свойства. Свойства оксидов, гидроксидов и солей металлов 2 группы. Жесткость воды, цели и методы ее устранения. Биологическая роль магния и кальция.

29. Металлы 1 группы. Нахождение в природе. Получение и применение. Электронное строение и закономерность изменения свойств атомов (размер, энергия ионизации, электроотрицательность). Физические и химические свойства. Положение щелочных металлов в ряду стандартных электродных потенциалов.

30. Оксиды, пероксиды и надпероксиды металлов 1 группы. Свойства гидроксидов и солей металлов 1 группы. Гидриды.

31. Общая характеристика переходных металлов. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Оксиды и гидроксиды (кисотно-основные свойства) Комплексные соединения переходных металлов (примеры).

32. Металлы 4 группы. Строение атомов и проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства металлов. Оксиды, гидроксиды и соли.

33. Металлы 5 группы. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

34. Металлы 6 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

35. Оксиды и гидроксиды металлов 6 группы: сравнительная характеристика кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов металлов 6 группы.

36. Хром. Строение атома, проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов. Гидролиз солей хрома. Комплексы хрома.

37. Оксиды и гидроксиды хрома: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородсодержащие кислоты хрома и их соли. Равновесие между хромат-ионом и дихромат-ионом в растворе. Изополисоединения.

38. Металлы 7 группы. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды металлов. Их устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

39. Марганец. Строение атома и проявляемые степени окисления (примеры соединений), физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Их устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексы марганца(II).

40. Оксид марганца(VII) и марганцевая кислота. Соли марганцевой кислоты. Их окислительные свойства в зависимости от pH среды (примеры).

41. Железо, кобальт и никель. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды металлов в различных степенях окисления, их кислотно-основные и окислительно-

восстановительные свойства.

42. Железо. Строение атома и проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды железа. Коррозия. Соли железа(II) и железа(III). Гидролиз солей. Комплексы железа. Биологическая роль железа.

43. Координационные соединения железа, кобальта и никеля. Влияние комплексообразования на устойчивость степени окисления +3 у кобальта и железа. Свойства иона железа в составе соли Мора и гексацианоферрата(II) калия (на примере обменных и окислительно-восстановительных реакций).

44. Металлы 11 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Свойства солей меди и серебра (растворимость, гидролиз). Комплексные соединения металлов 11 группы. Биологическая роль меди.

Металлы 12 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Соли цинка, кадмия и ртути, их особенности. Экологическая роль кадмия и ртути.

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

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

Основная литература

«Общая и неорганическая химия»

1. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ Э. Т. Оганесян [и др.] ; под ред. Э. Т. Оганесяна; Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова, Волгogr. гос. мед. ун-т. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 448 с. - (Специалист). - Библиогр.: с. 447-448. ISBN 978-5-9916-6994-8. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)
2. Ардашникова Е. И., Демидова Е. Д., Алёшин В. А. Неорганическая химия. Практикум. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2021. 478 стр.
3. Скорик Н.А., Борило Л.П., Коротченко Н.М. Неорганическая химия. Лабораторные, семинарские и практические занятия. Том 1: Учебное пособие для вузов. Национальный исследовательский Томский государственный университет. 2018. 264 стр.
4. Скорик Н.А., Борило Л.П., Коротченко Н.М. Неорганическая химия. Лабораторные, семинарские и практические занятия. Том 2: Учебное пособие для вузов. Национальный исследовательский Томский государственный университет. 2018. 284 стр.
5. Контрольные вопросы и задания к лабораторному практикуму по общей и неорганической химии для студентов направления 06.03.02 – «Почвоведение». Дагестанский государственный университет. 2019. 60 стр.
6. Карпова Е. В., Ардашникова Е. И., Мазо Г. Н. Неорганическая химия. Вопросы и задачи. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2021. 179 стр.

Дополнительная литература

1. Голованова О.А., Герк С.А. Общая и неорганическая химия: практикум. Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского. 2019. 140 стр.
2. Кусманова И. А., Молчанов А. С., Тамбовский И. В., Ильинская М. В.

Неорганическая химия: практикум. Костромской государственный университет имени Н.А. Некрасова. 2019. 108 стр.

3. Осипова Е. А. Неорганическая химия в 3ч. Часть 1. Техника выполнения лабораторных работ: Учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и по направлению подготовки 04.03.01 Химия. Оренбургский государственный университет. 2018. 116 стр.

4. Пятанова П.А., Платонова Д.С. Неорганическая химия и химия комплексных соединений: практикум Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского. 2019. 52 стр.

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 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://iupac.org/> - официальный сайт Международного союза теоретической и прикладной химии ИЮПАК;
- <http://chembaby.com/uchebnye-materialy/xim/> - Официальный сайт МГУ им. Ломоносова

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Онкогенетика»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: (Романишин Александр Олегович, лаборант-инженер).

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

Добавлено примечание ([A1]): Не знаю, может ли вспомогательный персонал составлять РПУД.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Онкогенетика».
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: «онкогенетика».

Цель дисциплины:

Приобретение основных знаний об механизмах развития онкологических заболеваний и методах их диагностики, профилактики и возможных перспективах развития терапии, основанной на этиопатогенетических механизмах.

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 проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.2 Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	Знать: основные методы математических моделей для обработки и анализа результатов работы в онкогенетике Уметь: применять разнообразные методы обработки анализа и обработки результатов для различных онкопатологий Владеть: навыками анализа и обработки результатов различных онкопатологий
ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5.1. Знает основные базы данных по геной инженерии —NCBI и Ensembl и основные принципы дизайна генетических конструкций	Знать: основные базы данных, способы извлечения информации из них, основы дизайна генетических конструкций для исследований в онкогенетике Уметь: применять основные базы данных для поиска информации о различных онкопатологиях и проводить дизайн генетических конструкций для исследований в онкогенетике Владеть: навыками использования баз данных и дизайна генетических конструкций для исследований в онкогенетике

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «онкогенетика» представляет собой дисциплину модуля Биоинженерия и Биоинформатика 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	Современные представления о механизмах канцерогенеза	1.1. Генетический контроль развития и дифференцировки клеток. Понятие об онкогенах и о генах-супрессорах опухолевого роста. Механизмы активации онкогенов при наследственных и спорадических формах рака (гены: RAS, MYC, химерный ген BCR-ABL). Двухударная модель Кнадсена. Гены-супрессоры опухолевого роста: RB1, TP53, VHL, BRCA1 и BRCA2, MLH1, MSH2. Геномный импринтинг и канцерогенез. Нарушения репарации и канцерогенез. Хромосомная нестабильность и канцерогенез. 1.2. Канцерогены: их источники, классификация, механизмы действия. 1.3. Биохимический и межклеточный дисбаланс как фактор опухолеобразования. 1.4. Место и роль иммунной системы в

		<p>канцерогенезе. Защитная и проканцерогенная функция антител. Изотипические особенности антител к канцерогенам у больных раком различной локализации. Концепция иммунохимического дисбаланса при канцерогенезе. Теоретические основы химиопрофилактики рака. Модификаторы канцерогенеза.</p>
2	<p>Наследственные и мультифакториальные формы злокачественных новообразований.</p>	<p>2.1. Наследственные формы рака: распространённость, общие характеристики, клинические и молекулярно-генетические характеристики. Ретинобластома. Рак молочной железы и рак яичников. Семейный медулярный рак щитовидной железы. Синдром множественных эндокринной неоплазии второго типа (МЭН 2А и МЭН 2В). Синдром Ли Фраумени. Нейрофиброматоз. Синдром Гиппеля-Линдау. Наследственный колоректальный рак (синдром Линча). Аденоматозный (семейный) полипоз толстой кишки. 2.2. Мультифакториальные формы злокачественных новообразований: распространённость, общие характеристики, клинические и молекулярно-генетические характеристики.</p>
3	<p>Современные методы и направления диагностики, профилактики и терапии онкологической патологии</p>	<p>Молекулярно-генетические методы диагностики и биохимические маркёры злокачественных новообразований. Современные направления разработки терапии опухолей: клеточные и генотерапевтические технологии в лечении онкологических заболеваний человека. Технологии создания противоопухолевых вакцин: Т-клеточные противоопухолевые вакцины с химерными антигенными рецепторами, дендритноклеточные вакцины, аутологичные вакцины, - перспективы их использования. Молекулярно-генетические основы таргетной терапии опухолей. Этические и деонтологические вопросы диагностики, профилактики и терапии наследственных форм рака.</p>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

1. Генетика. Введение в онкогенетику.
2. Понятие злокачественных новообразований. Актуальность онкогенетики.
3. Этиологические факторы появления онкозаболеваний.
4. Мутации. Виды мутаций. Хромосомные aberrации. Способы диагностики онкопатологий.
5. Наиболее распространённые мутации в новообразованиях: TP53, EGFR, MGMT, MDM2.
6. Базы данных и их применение в поиски и анализе мутаций, ассоциированных с развитием онкопатологий.
7. Сигнальные пути, вовлеченные в патогенез онкопатологий: MAPK, PI3K/Akt/mTOR, Wnt, Hedgehog, ROS, TCA.
8. Новообразования головного мозга: глиомы, нейробластомы, медуллобластомы
9. Новообразования легких: мелкоклеточный рак легкого.
10. Новообразования ЖКТ
11. Меланомы.
12. Современные способы терапии онкопатологий. Популяции опухолевых стволовых клеток.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Семинар по теме первой лекции. Тестовое занятие по теме первой лекции.
2. Семинар по теме второй лекции. Тестовое занятие по теме второй лекции.
3. Анализ этиологических факторов, приводящих к появлению онкопатологий.
4. Поиск мутаций в базе данных ClinVar.
5. Методы молекулярной и клеточной биологии в исследовании онкопатологий
- 6.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Современные представления о механизмах канцерогенеза	1. 1.1. Генетический контроль развития и дифференцировки клеток. Понятие об онкогенах и о генах-супрессорах опухолевого роста. Механизмы активации онкогенов при наследственных и спорадических формах рака (гены: RAS, MYC, химерный ген BCR-ABL). Двухударная модель Кнадсена. Гены-супрессоры опухолевого роста: RB1, TP53, VHL, BRCA1 и BRCA2, MLH1, MSH2. Геномный

		<p>импринтинг и канцерогенез. Нарушения репарации и канцерогенез. Хромосомная нестабильность и канцерогенез. 1.2. Канцерогены: их источники, классификация, механизмы действия. 1.3. Биохимический и межклеточный дисбаланс как фактор опухолеобразования. 1.4. Место и роль иммунной системы в канцерогенезе. Защитная и проканцерогенная функция антител. Изотипические особенности антител к канцерогенам у больных раком различной локализации. Концепция иммунохимического дисбаланса при канцерогенезе. Теоретические основы химиопрофилактики рака. Модификаторы канцерогенеза.</p>
2	<p>Наследственные и мультифакториальные формы злокачественных новообразований.</p>	<p>2. 2.1. Наследственные формы рака: распространённость, общие характеристики, клинические и молекулярно-генетические характеристики. Ретинобластома. Рак молочной железы и рак яичников. Семейный медуллярный рак щитовидной железы. Синдром множественных эндокринной неоплазии второго типа (МЭН 2А и МЭН 2В). Синдром Ли Фраумени. Нейрофиброматоз. Синдром Гиппеля-Линдау. Наследственный колоректальный рак (синдром Линча). Аденоматозный (семейный) полипоз толстой кишки. 2.2. Мультифакториальные формы злокачественных</p>

		новообразований: распространённость, общие характеристики, клинические и молекулярно-генетические характеристики.
3	Современные методы и направления диагностики, профилактики и терапии онкологической патологии	Молекулярно-генетические методы диагностики и биохимические маркёры злокачественных новообразований. Современные направления разработки терапии опухолей: клеточные и генотерапевтические технологии в лечении онкологических заболеваний человека. Технологии создания противоопухолевых вакцин: Т- клеточные противоопухолевые вакцины с химерными антигенными рецепторами, дендритноклеточные вакцины, аутологичные вакцины, - перспективы их использования. Молекулярно-генетические основы таргетной терапии опухолей. 3. Этические и деонтологические вопросы диагностики, профилактики и терапии наследственных форм рака.

Требования к самостоятельной работе студентов

Например,

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего написание реферата, анализ экспериментальных статей и/или иной научной литературы.

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
Генетика. Введение в онкогенетику.	ОПК-3.2	<i>Опрос</i>
Понятие злокачественных новообразований. Актуальность онкогенетики.	ОПК-3.2	<i>Опрос</i>
Этиологические факторы появления онкозаболеваний.	ОПК-3.2	<i>Опрос</i>
Мутации. Виды мутаций. Хромосомные аберрации. Способы диагностики онкопатологий.	ОПК-3.2	<i>Опрос</i>
Наиболее распространённые мутации в новообразованиях: TP53, EGFR, MGMT, MDM2.	ОПК-3.2	<i>Контрольная работа</i>
Базы данных и их применение в поиски и анализе мутаций, ассоциированных с развитием онкопатологий.	ОПК-5.1	<i>Опрос</i>
Сигнальные пути, вовлеченные в патогенез онкопатологий: MAPK, PI3K/Akt/mTOR, Wnt, Hedgehog, ROS, TCA.	ОПК-5.1	<i>Контрольная работа</i>
Новообразования головного мозга: глиомы, нейробластомы, медуллобластомы. Новообразования ЖКТ. Новообразования легких: мелкоклеточный рак легкого. Меланома.	ОПК-5.1	<i>Контрольная работа</i>
Современные способы терапии онкопатологий. Поплуяции опухолевых стволовых клеток.	ОПК-5.1	<i>Контрольная работа</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 вопросы тестового контроля

1. К основным признакам, определяющим злокачественный рост клетки относят

1. изменение сигнальной системы клетки для обеспечения постоянной пролиферации

2. изменение энергетического метаболизма для удовлетворения потребности в росте и делении

3. отсутствие иммунного контроля
2. Дополнительные признаки, характерные для опухолевого роста
 1. инактивация в клетке апоптоза
 2. стимулирование неоангиогенеза
 3. активация инвазивных свойств и метастазирование
 4. генетическая нестабильность
3. Гены - супрессоры опухолевого роста кодируют:
 1. RB1 и TP53-белки
 2. рецептор эпидермального фактора роста
 3. ферменты репарации ДНК
 4. фактор некроза опухоли
4. Опухолевые антигены это:
 1. белки, экспрессируемые Т-лимфоцитами
 2. белки, экспрессируемые В-лимфоцитами
 3. белки, экспрессируемые опухолевыми клетками
 4. белки, экспрессируемые В-лимфоцитами и опухолевыми клетками
5. Количество опухолевых антигенов повышается в сыворотке крови при:
 1. увеличении массы опухоли
 2. метастазировании опухоли
 3. увеличении массы опухоли, метастазировании, рецидиве опухоли
6. К наследственно детерминированным могут быть отнесены опухоли:
 - А. рабдомиосаркома
 - Б. ретинобластома
 - В. острый лимфобластный лейкоз
 - Г. не-ходжкинская лимфома
 - Д. все ответы правильны
7. Ионизирующие излучения обладают канцерогенным действием
 - А. в малых дозах
 - Б. в больших дозах
 - В. не обладают канцерогенным действием
 - Г. не доказано
8. Основная сущность канцерогенеза злокачественных опухолей заключается
 - А. в нарушении биохимических процессов в цитоплазме
 - Б. в нарушении взаимодействия структур ядра и цитоплазмы
 - В. в повреждении генетического аппарата клетки
 - Г. правильно А и Б

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Природные и антропогенные источники канцерогенов
2. Классификация канцерогенов. Краткая характеристика безусловных канцерогенов для человека.
3. Гены-супрессоры и их роль в канцерогенезе.
4. Онкогены: механизмы активации онкогенов при наследственных и спорадических формах рака.
5. Ретинобластома.
6. Синдром Ли-Фраумени
7. Нейрофиброматоз.
8. Семейный рак молочной железы.
9. Семейный рак кишечника.
10. Синдромы хромосомной нестабильности.
11. Молекулярно-цитогенетические и цитогенетические нарушения в клетках опухолей.

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

Залуцкий И. и др. (ред.). Онкология. – Litres, 2021.

Зубарев П. и др. (ред.). Клиническая онкология. – Litres, 2017.

Ганцев Ш. Х. Новый учебник по онкологии //Креативная хирургия и онкология. – 2018. – Т. 8. – №. 4. – С. 324-324.

Дополнительная литература

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
- Гребеников 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/>)
- UCSC genome browser: Геномный браузер для анализа человеческого генома (постоянно обновляется) разработанный Университетом Калифорнии (Санта-Круз, США) genome.ucsc.edu
- The Cancer Genome Atlas (TCGA). Портал для публикации данных по наиболее распространенным видам злокачественных новообразований [GDC \(cancer.gov\)](http://cancer.gov)
- Protein atlas: атлас экспрессии всех известных белков (и их изоформ) [The Human Protein Atlas](http://www.proteinatlas.org)
- BLAST: Сайт компьютерных программ, служащих для поиска гомологов белков или нуклеиновых кислот: <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
- GenBank: База данных аннотированных нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>
- UniProt: База данных аннотированных аминокислотных последовательностей белков: <http://www.uniprot.org/>
- PDB: Банк данных пространственных структур белков и нуклеиновых кислот: <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
- SCOPUS: Библиографическая и реферативная база данных научных статей: <http://www.scopus.com/>
- Web of Science: поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов: <https://apps.who.int/knowledge/>
- PubMed: реферативная база данных медицинских и биологических публикаций Национального центра биотехнологической информации США (NCBI): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- 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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Органическая химия»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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
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 дисциплины: ознакомление студентов с теоретическими представлениями органической химии, с закономерностями, связывающими строение и свойства органических веществ, показать возможности использования органических соединений в биологии.

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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	Знать: -химические свойства веществ; - основные синтетические и аналитические методы исследования химических веществ и реакций. Уметь: - проводить химические реакции - интегрировать химические знания со знаниями смежных естественно - научных дисциплин. Владеть: - методами проведения химического эксперимента - основными синтетическими и аналитическими методами исследования химических веществ и реакций
ОПК-3 - Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов	ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	Знать: современную аппаратуру и оборудование для выполнения н-иссл. полевых и лабораторных работ Уметь: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения н-иссл. полевых и лабораторных работ

биологических исследований		Владеть: современной аппаратурой и оборудованием для выполнения н-иссл. полевых и лабораторных работ
----------------------------	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Органическая химия» 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, 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 Основные понятия органической химии, особенности органических веществ	Предмет органической химии. Важнейшие этапы развития органической химии. Основные сырьевые источники получения органических соединений. Способы изображения молекул органических соединений, структурные и электронные формулы. Типы углеродного скелета, ациклические, циклические, гетероциклические соединения.

		<p>Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Изомерия и ее виды. Классификация органических соединений. Гомология. Основные функциональные группы. Понятие о методах выделения, очистки и идентификации органических веществ.</p>
2.	Тема№2 Современные представления о строении органических соединений.	<p>Ковалентная связь. Физические характеристики ее: длина, энергия, полярность, поляризуемость, валентные углы, дипольный момент. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи. Донорно-акцепторная и семиполярная связь. Водородная связь. Валентные состояния атома углерода («σ» и «π» связи). Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа. Индукционный эффект. Мезомерный эффект (сопряжение).</p> <p>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).</p> <p>Понятие о промежуточных соединениях – свободных радикалах, карбанионах, карбокатионах.</p>
3.	Тема№3. Предельные углеводороды.	<p>Алканы. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Понятие об алкилах. Характеристика связей в органических соединениях «С-С» и «С-Н» (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения: выделение из природных источников, крекинг нефтяных фракций, гидрогенизация каменного угля и оксида углерода (II), лабораторные способы (реакция Вюрца, декарбоксилирование карбоновых кислот). Физические и химические свойства алканов. Реакции замещения (галогенирование, нитрование по Коновалову, сульфирование) и их радикальный механизм. Понятие о цепных реакциях. Окисление и дегидрирование при высоких температурах. Крекинг, пиролиз, изомеризация. Важнейшие представители: метан, этан, пропан, бутан, пентан.</p>
4.	Тема№4. Непредельные углеводороды.	<p>Гомологический ряд алкенов. Строение, изомерия, номенклатура. Квантовомеханическая трактовка двойной «С=С»связи. Ее основные характеристики (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения: крекинг и пиролиз нефтяных фракций, дегидрирование алканов, дегидратация спиртов, из галогенпроизводных алканов. Физические и химические свойства алкенов. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация). Общие представления об электрофильном механизме, σ- и π- комплексах.</p> <p>Правило</p>

		<p>В.В. Марковникова и его современная трактовка. Механизм и стереохимия. Реакции окисления алкенов (до диолов, исчерпывающее, озонлиз). Полимеризация. Важнейшие представители: этилен, пропилен, бутены.</p> <p>Алкины. Гомологический ряд алкинов. Строение, изомерия, номенклатура. Квантовомеханическая трактовка тройной углерод-углеродной связи. Ее основные характеристики (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Получение ацетилена карбидным способом и пиролизом метана. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация по М.Г.Кучерову. Полимеризация ацетилена. Кислотный характер алкинов с концевой тройной связью, образование ацетиленидов. Важнейшие представители: ацетилен.</p> <p>Алкадиены. Три типа диеновых углеводородов (изолированные, кумулированные, сопряженные). Строение, изомерия, номенклатура. Углеводороды с сопряженными двойными связями: дивинил и изопрен. Способы их получения, физические и химические свойства. Галогенирование и гидрогалогенирование. Аллильный катион. Реакции присоединения в 1,2 и 1,4-положения. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера.</p> <p>Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства. Реакции замещения, элиминирования (отщепления), образование магнийорганических соединений. Значение галогенпроизводных как переходного класса органических соединений. Отдельные представители: метилхлорид, этилхлорид, хлороформ, четыреххлористый углерод, винилхлорид, аллилхлорид, хлорбензол, дифтордихлорметан, тетрафторэтилен. Понятие об инсектицидах, пестицидах, хладонах.</p>
5.	Тема№5 Ациклические углеводороды.	<p>Циклоалканы. Подразделение на малые, средние и макроциклы. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения из ациклических соединений. Физические и химические свойства. Реакции замещения, окисления, дегидрирования, реакции, сопровождающиеся раскрытием циклов. Понятие о конформации циклов. Важнейшие представители: циклопропан, циклопентан, циклогексан.</p>
6.	Тема№6. Ароматические углеводороды	<p>Одноядерные ароматические углеводороды. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Формула Кекуле и современные представления о строении бензола. Гомологический ряд бензола,</p>

		<p>номенклатура, изомерия. Получение ароматических углеводородов в промышленности: каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Свойства аренов. Реакция электрофильного замещения водорода в бензольном кольце. Представление о π- и σ-комплексах. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов и их механизм. Реакции присоединения (галогенов, водорода) и окисления аренов. Замещение атомов водорода в боковой цепи. Важнейшие представители: бензол, толуол, этилбензол, стирол, кумол. Многоядерные ароматические углеводороды: нафталин, дифенил, фенантрен, бензпирен. Строение, получение, применение.</p>
7.	<p>Тема №7. Спирты (одно-, многоатомные, высшие). Фенолы, нафтолы.</p>	<p>Спирты (одно-, многоатомные, высшие). Гомологический ряд насыщенных алифатических спиртов, изомерия, номенклатура. Понятие о первичных, вторичных, третичных спиртах. Способы получения: гидратация алкенов, восстановление альдегидов и кетонов, гидролиз галогенпроизводных и сложных эфиров, брожение. Физические и химические свойства. Спирты как слабые О-Н-кислоты (образование алкоголятов, сложных эфиров). Замещение группы ОН на галоген (реакции с галогенводородами, галогенидами фосфора, хлористым тиоилом). Дегидратация спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и кислот, вторичных до кетонов. Важнейшие представители: метиловый спирт, этиловый спирт, пропиловые спирты, бутиловые спирты, амиловые спирты (получение, применение). Важнейшие представители одноатомных насыщенных спиртов ациклического ряда (циклогексанол), ароматического ряда (бензиловый спирт). Ненасыщенные алифатические спирты. Понятие о енолах. Виниловый спирт. Аллиловый спирт.</p> <p>Многоатомные спирты. Двухатомные спирты (гликоли). Строение, изомерия, номенклатура. Получение, химические свойства и применение на примере этиленгликоля. Трехатомные спирты. Строение, номенклатура. Важнейший представитель – глицерин. Получение. Особенности химического поведения. Значение. Сравнение кислотности одно-, двух-, трехатомных спиртов. Реакции окисления, ацилирования, дегидратации спиртов. Спирты</p>

		<p>высшей атомности: ксилит, сорбит. Строение, получение, значение, применение.</p> <p>Фенолы, нафтолы. Строение, номенклатура. Способы получения: выделение из каменноугольной смолы, кумольный способ, щелочное плавление ароматических сульфокислот, гидролиз галогенпроизводных аренов. Химические свойства. Сравнение кислотного характера фенолов, нафтолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов, образование фенолятов, особенности реакций электрофильного замещения в ароматическом ядре у фенолов. Галогенирование, сульфирование, нитрование. Восстановление и окисление фенолов. Двух и трехатомные фенолы (пирокатехин, гидрохинон, резорцин, пирогаллол). Понятие о хинонах. Нафтолы α-нафтол и β-нафтол). Строение, изомерия, применение.</p>
8.	<p>Тема №8. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны.</p>	<p>Спирты (одно-, многоатомные, высшие). Гомологический ряд насыщенных алифатических спиртов, изомерия, номенклатура. Понятие о первичных, вторичных, третичных спиртах. Способы получения: гидратация алкенов, восстановление альдегидов и кетонов, гидролиз галогенпроизводных и сложных эфиров, брожение. Физические и химические свойства. Спирты как слабые О-Н-кислоты (образование алкоголятов, сложных эфиров). Замещение группы ОН на галоген (реакции с галогенводородами, галогенидами фосфора, хлористым тиоилом). Дегидратация спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и кислот, вторичных до кетонов. Важнейшие представители: метиловый спирт, этиловый спирт, пропиловые спирты, бутиловые спирты, амиловые спирты (получение, применение). Важнейшие представители одноатомных насыщенных спиртов ациклического ряда (циклогексанол), ароматического ряда (бензиловый спирт). Ненасыщенные алифатические спирты. Понятие о енолах. Виниловый спирт. Аллиловый спирт.</p> <p>Многоатомные спирты. Двухатомные спирты (гликоли). Строение, изомерия, номенклатура. Получение, химические свойства и применение на примере этиленгликоля. Трехатомные спирты. Строение, номенклатура. Важнейший представитель – глицерин. Получение. Особенности химического поведения. Значение. Сравнение кислотности одно-, двух-, трехатомных спиртов. Реакции окисления, ацилирования, дегидратации спиртов. Спирты высшей атомности: ксилит, сорбит. Строение, получение, значение, применение.</p>

		<p>Фенолы, нафтолы. Строение, номенклатура. Способы получения: выделение из каменноугольной смолы, кумольный способ, щелочное плавление ароматических сульфокислот, гидролиз галогенпроизводных аренов. Химические свойства. Сравнение кислотного характера фенолов, нафтолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов, образование фенолятов, особенности реакций электрофильного замещения в ароматическом ядре у фенолов. Галогенирование, сульфирование, нитрование. Восстановление и окисление фенолов. Двух и трехатомные фенолы (пирокатехин, гидрохинон, резорцин, пирогаллол). Понятие о хинонах. Нафтолы α-нафтол и β-нафтол). Строение, изомерия, применение.</p>
9.	<p>Тема №9 Карбоновые кислоты их производные. Эфиры кислот. Липиды.</p>	<p>Классификация, номенклатура и изомерия. Нахождение в природе. Способы получения: окислением алканов, алкенов, спиртов, альдегидов, кетонов, алкилбензолов; оксосинтез; гидролиз нитрилов и сложных эфиров. Получение муравьиной, уксусной и бензойной кислот. Квантовомеханическая трактовка природы химических связей в карбоксильной группе и карбоксилат-анионе. 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 (образование солей; сложных эфиров – реакция этерификации и ее механизм; образование ангидридов и галогенангидридов; восстановление; образование амидов; нитрилов). Галогенирование карбоновых кислот по Гелю-Фольгарду-Зелинскому. Реакции по углеводородному радикалу (галогенирование в α-положение, окисление). Декарбоксилирование. Важнейшие представители: муравьиная кислота, уксусная кислота, пропионовая кислота, масляная кислота, валериановая кислота, капроновая кислота, высшие жирные кислоты, бензойная кислота</p> <p>Строение, получение, применение.</p> <p>Одноосновные ненасыщенные кислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения из галоген- и дигалогенкарбоновых кислот, дегидратация β-оксикислот, окисление ненасыщенных альдегидов.</p> <p>Физические и химические свойства. 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,</p>

		<p>метакриловая кислота, сорбиновая кислота, олеиновая кислота, линолевая кислота, линоленовая кислота, арахидоновая кислота. Строение, получение, значение, применение.</p> <p>Двухосновные (дикарбоновые) кислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения путем окислительного расщепления циклоолефинов и кетонов, окисление полиалкилбензолов. Особенности физических и химических свойств. Отдельные представители: щавелевая кислота, янтарная кислота, глутаровая кислота, адипиновая кислота, малеиновая кислота, фумаровая кислота, фталевые кислоты. Строение, получение, значение, применение.</p> <p>Липиды. Строение, свойства. Гидролиз. Гидрогенизация. Мыла. Окисление. Биологическая роль жиров.</p> <p>Производные карбоновых кислот. Классификация, номенклатура. Понятие о кислотных радикалах (ацилах), ацилировании и ацилирующих реагентах. Галогенангидриды. Получение с помощью галогенидов фосфора, тионилхлорида. Свойства: взаимодействие с нуклеофильными реагентами (водой, спиртами, аммиаком, аминами). Отдельные представители: ацетилхлорид, бензоилхлорид, фосген. Ангидриды. Получение дегидратацией кислот с помощью фосфорного ангидрида; ацилированием солей карбоновых кислот хлорангидридом. Уксусный ангидрид.</p> <p>Сложные эфиры. Способы получения. Нахождение в природе. Реакция этерификации. Физические и химические свойства. Отдельные представители: этилформиат, этилацетат, изоамилацетат, этилбутират.</p> <p>Амиды карбоновых кислот. Строение карбамоильной группы. Способы получения: действием аммиака или аминов на хлорангидриды карбоновых кислот; сухая перегонка аммониевых солей карбоновых кислот. Свойства: гидролиз, восстановление до аминов, дегидратация. Отдельные представители: ацетамид, карбамид.</p>
10.	Тема №10 Гидроксикислоты. Оксокислоты.	<p>Номенклатура. Нахождение в природе. Природные гидроксикислоты и их значение. Способы получения: гидролизом галогензамещенных кислот, гидратацией ненасыщенных кислот, оксинитрильным синтезом, брожением углеводов. Физические и химические свойства. Кислотные свойства, спиртовые свойства, отношение к нагреванию. Стереохимия углерода. Стереои́зомерия оксикислот (на примере молочной кислоты, винной кислоты). Асимметрический атом</p>

			<p>углерода. Оптическая активность органических соединений. Оптические антиподы (энантиомеры), рацематы. Зависимость числа оптических изомеров от числа ассиметрических атомов углерода в молекуле. 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.</p> <p>Оксокислоты. 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 кето-енольной таутомерии (на примере ацетоуксусного эфира – этилового эфира ацетоуксусной кислоты).</p>
11.	Тема№11 аминоспирты	Амины,	<p>Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения: алкилирование аммиака и аминов по Гофману; восстановление нитросоединений (реакция Зинина), нитрилов и амидов кислот. Строение аминов. Химические свойства. Амины, как основания. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных и ароматических аминов. Образование гидроксидов и солей. Алкилирование и ацилирование аминов, взаимодействие с азотистой кислотой. Анилин, реакция электрофильного замещения в бензольном ядре.</p> <p>Аминоспирты. Коламин, важнейшие производные, их биологическая роль.</p>
12.	Тема№12 пептиды.	Аминокислоты,	<p>Номенклатура. Изомерия аминокислот. Способы получения: гидролизом белков, действием аммиака на галогензамещенные карбоновые кислоты, из оксинитрилов, микробиологическим синтезом. D- и L-ряды. Природные аминокислоты. Хиральность протеиногенных аминокислот. Физические и химические свойства. Амфотерный характер аминокислот, изоэлектрическая точка; образование комплексов с металлами; реакции связанные с наличием карбоксильной группы, реакции по аминогруппе, образование ди-, три- и полипептидов; дикетопиперазинов. Значение аминокислот. Первичная, вторичная, третичная структуры белка.</p>
13.	Тема№13 ,олиго-, полисахариды).	Углеводы (моно-	<p>Классификация углеводов. Нахождение в природе. Значение. Моносахариды и полисахариды. Альдозы и кетозы. Стереохимия альдоз и кетоз в</p>

		<p>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. Окисление, восстановление, реакция с циановодородом, взаимодействие с фенилгидразином, алкилирование, ацилирование, синтез простых и сложных эфиров, брожение, дегидратация. Важнейшие представители: гексозы- глюкоза, галактоза, манноза, фруктоза: пентозы- рибоза, арабиноза, ксилоза.</p> <p>Дисахариды. Строение получение, физические и химические свойства. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.</p> <p>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.</p>
14.	Тема №14 Гетероциклические соединения	<p>Общие понятия. Классификация гетероциклов и номенклатура.</p> <p>Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен, пиррол. Ароматичность. Реакции электрофильного замещения в пятичленных гетероциклах: нитрование, сульфирование, галогенирование. Ориентация при электрофильном замещении. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Имидазол. Порфириновое кольцо. Хлорофилл.</p> <p>Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин и хинолин, как основания. Реакции электрофильного замещения в пиридине: нитрование, сульфирование, галогенирование. Никотиновая кислота. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин. Пиримидиновые основания. Урацил. Тимин. Цитозин. Азотистые бигетероциклы. Пурин. Мочевая кислота. Пуриновые основания. Аденин. Гуанин. Шестичленные кислородсодержащие гетероциклические соединения неароматического характера. Пиран.</p>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема№1 Основные понятия органической химии, особенности органических веществ

Тема№2 Современные представления о строении органических соединений.

Тема№3. Предельные углеводороды.

Тема№4. Непредельные углеводороды.

Тема№5 Алициклические углеводороды.

Тема№6. Ароматические углеводороды

Тема№7. Спирты (одно-, многоатомные, высшие). Фенолы, нафтолы.

Тема№8. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны.

Тема№9 Карбоновые кислоты их производные. Эфиры кислот. Липиды.

Тема№10 Гидроксикислоты. Оксокислоты.

Тема№11 Амины, аминоспирты

Тема№12 Аминокислоты, пептиды.

Тема№13 Углеводы (моно-, олиго-, полисахариды).

Тема№14 Гетероциклические соединения.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема№3. Ациклические предельные углеводороды.

Тема№4. Ациклические непредельные углеводороды.

Тема№6.

Ароматические углеводороды

Тема№10 Гидроксикислоты.

Оксокислоты.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1.	Тема№1 Основные понятия органической химии, особенности органических веществ. Определние некоторых костант.	Тема№1 Основные понятия органической химии, особенности органических веществ. Определние некоторых костант.
2.	Тема№3. Ациклические предельные углеводороды.	Тема№3. Ациклические предельные углеводороды.
3.	Тема№4. Ациклические непредельные углеводороды.	Тема№4. Ациклические непредельные углеводороды.
4.	Тема№6. Ароматические углеводороды	Тема№6. Ароматические углеводороды
5.	Тема№7. Спирты (одно-, многоатомные, высшие). Фенолы, нафтолы.	Тема№7. Спирты (одно-, многоатомные, высшие). Фенолы, нафтолы.
6.	Тема№8. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Тема№9 Карбоновые кислоты их производные. Эфиры кислот. Липиды.	Тема№8. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Тема№9 Карбоновые кислоты их производные. Эфиры кислот. Липиды.
7.	Тема№10 Гидроксикислоты. Оксокислоты.	Тема№10 Гидроксикислоты. Оксокислоты.
8.	Тема№11 Амины, аминоспирты	Тема№11 Амины, аминоспирты
9.	Тема№12 Аминокислоты, пептиды.	Тема№12 Аминокислоты, пептиды.

10.	Тема№13 Углеводы (моно-,олиго-, полисахариды).	Тема№13 Углеводы (моно-,олиго-, полисахариды).
11.	Тема№14 Гетероциклические соединения	Тема№14 Гетероциклические соединения

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Тема№1 Основные понятия органической химии, особенности органических веществ, Тема№2 Современные представления о строении органических соединений. Тема№3. Предельные углеводороды. Тема№4. Непредельные углеводороды. Тема№5 Алициклические углеводороды. Тема№6. Ароматические углеводороды.Тема№7. Спирты (одно-, мно-гоатомные, высшие). Фенолы, нафтолы. Тема№8. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Тема№9 Карбоновые кислоты их производные. Эфиры кислот. Липиды. Тема№10 Гидроксикислоты. Оксокислоты. Тема№11 Амины, аминспирты. Тема№12 Аминокислоты, пептиды. Тема№13 Углеводы (моно-,олиго-, полисахариды). Тема№14 Гетероциклические соединения.

2. Работа на практических занятиях, предусматривающая подготовку презентаций и докладов по следующим темам: Протеиногенные аминокислоты и их роль. Незаменимые аминокислоты. Их источники. Биологическая роль. Химические свойства аминокислот. Показать на примерах. Строение белковой молекулы. Свойства белковых молекул. Классификации углеводов. Показать на примерах. Моносахариды. (Ксилоза, рибоза, дезоксирибоза, арабиноза, глюкоза, фруктоза, манноза, галактоза). Получение. Строение. Свойства. Показать на примерах. Дисахариды. (Сахароза, мальтоза, лактоза, целобиоза). Получение. Строение. Свойства. Полисахариды. (Крахмал, гликоген, целлюлоза, инулин, хитин, пектиновые вещества). Нахождение в природе. Получение. Строение. Свойства. Аскорбиновая кислота. Нахождение в природе. Строение. Получение. Свойства. Основные предельные и непредельные карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Нахождение в природе. Получение. Строение. Свойства. Растительные и животные жиры. Получение. Строение. Свойства. «Что такое эссенциальные кислоты?» Роль гетероциклических соединений в природе. Нахождение. Строение. Их роль

3. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

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
<p>Тема№1 Основные понятия органической химии, особенности органических веществ</p> <p>Тема№2 Современные представления о строении органических соединений.</p> <p>Тема№3. Предельные углеводороды.</p> <p>Тема№4. Непредельные углеводороды.</p> <p>Тема№5 Алициклические углеводороды.</p> <p>Тема№6. Ароматические углеводороды</p> <p>Тема№7. Спирты (одно-, многоатомные, высшие). Фенолы, нафтолы.</p> <p>Тема№8. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны.</p> <p>Тема№9 Карбоновые кислоты их производные. Эфиры кислот. Липиды.</p> <p>Тема№10 Гидроксикислоты. Оксокислоты.</p> <p>Тема№11 Амины, аминоспирты</p> <p>Тема№12 Аминокислоты, пептиды.</p> <p>Тема№13 Углеводы (моно-, олиго-, полисахариды).</p> <p>Тема№14 Гетероциклические соединения.</p>	<p>ОПК-2</p> <p>ОПК-3</p>	<p>опрос</p>

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 тип реакций характерен для алканов? На примере пропана покажите, какие продукты преимущественно будут получаться при его хлорировании, нитровании и окислении?

2.В чем отличие в химическом поведении алкенов от алканов, чем оно обусловлено? Напишите уравнения реакций 2-метилпропена со следующими веществами: а) водородом; б) бромом; в) хлороводородом. Назовите продукты реакции.

3. Какая реакция называется полимеризацией? Приведите примеры? Какие мономеры могут вступать в реакцию полимеризации? Что такое структурное звено полимера, степень полимеризации?
4. Какой продукт называется каучуком? Какой фрагмент (структурная единица) входит в состав макромолекулы: а) натурального каучука; б) хлорпренового синтетического каучука.
5. В какие химические реакции вступает ацетилен и его гомологи? Какие качественные реакции используют для доказательства непредельного характера ненасыщенных соединений? Приведите уравнения реакций.
6. Назовите основные органические вещества и продукты, которые можно получить из ацетилена. На чем основано применение ацетилена для сварки и резки металлов?
7. Что такое крекинг? Какие процессы протекают при крекинге? С какой целью он проводится? Какие виды крекинга вы знаете?
8. Выведите молекулярную формулу хлористого алкана, если его массовые доли составляют 45,85 % С, 8,92 Н, 45,22 Cl.
9. Как классифицируют спирты : а) по числу гидроксильных групп; б) в зависимости от характера углеводородного радикала; в) в зависимости от характера углеродного атома? Составьте структурные формулы всех изомерных спиртов, отвечающих формуле $C_4H_{10}O$. Назовите их по систематической номенклатуре.
10. Вычислите объем водорода, выделившегося при взаимодействии натрия массой 4,6 г с этиловым спиртом массой 9,5 г (условия нормальные).
11. Как изменяются кислотные свойства в ряду следующих спиртов: этиловый, этиленгликоль, глицерин? В чем причина? С каким из приведенных спиртов взаимодействует гидроксид меди (II)?
12. Какие продукты можно получить: а) внутримолекулярной; б) межмолекулярной дегидратацией пропилового спирта? Напишите уравнения соответствующих реакций.
13. Напишите структурные формулы и назовите изомерные альдегиды и кетоны состава $C_5H_{10}O$.
14. Приведите примеры реакций присоединения в ряду альдегидов и кетонов. Какая закономерность просматривается при протекании этих реакций?
15. Как можно окислить альдегид, кетон? Напишите уравнения реакции «серебряного зеркала».
16. Напишите уравнения реакций пропионового альдегида со следующими веществами: а) цианистой кислотой; б) аммиаком; в) бисульфитом натрия; г) гидроксиламином; д) гидразином; е) аммиачным раствором оксида серебра; ж) пятихлористым фосфором.
17. Вычислите массу уксусной кислоты, затраченной на реакцию с раствором гидроксида натрия массой 120 г с массовой долей щелочи 25%.
18. Как получают уксусноэтиловый эфир? Приведите помимо реакций этерификации другие способы.
19. Какие производные глицерина называют жирами? Какими свойствами они обладают? Есть ли принципиальная разница между понятиями «жир» и «масло»?
20. Какой продукт называется мылом? Почему обычное мыло не «моет» в морской воде?
21. При омылении тристеарата получено 460 г глицерина. Какая масса натриевого мыла при этом образовалась?
22. Как можно доказать наличие двойной связи в молекуле олеиновой кислоты?
23. Какие виды изомерии присущи α -гидроксикислотам? Что такое оптическая (зеркальная) изомерия?
24. Какая из двух изомерных гидроксикислот: α -гидроксипропионовая и β -гидроксипропионовая оптически активны и почему? Представить для неё проекционные формулы энантиомеров.

25. Что общего в химическом поведении аммиака и аминов? Почему алифатические амины обладают более сильными, а ароматические более слабыми основными свойствами, чем аммиак?
26. В чем заключается амфотерность свойств аминокислот? Приведите доказательства.
27. Написать уравнения реакций образования: а) дипептида; б) трипептида из аминокислотной кислоты. Что такое полипептид, пептидная группа?
28. Почему бензол и его гомологи не обесцвечивают бромную воду и раствор перманганата калия?
29. Представьте современные представления о строении молекулы бензола.
30. Приведите уравнения нитрования, галогенирования, сульфирования, алкилирования бензола. Какие электрофилы действуют в этих реакциях, как они образуются?
31. Какие соединения называются углеводами? Как классифицируют углеводы?
32. Изобразите формулу циклической формы фруктозы, если: а) цикл фуранозный; б) пиранозный. Составьте схему динамического равновесия форм, находящихся в растворе. Что такое таутомерия? Какой вид таутомерии присущ углеводам?
33. Представьте проекционные формулы D и L- глюкозы, α - и β -формы D-глюкопиранозы.
34. Что такое мутаротация и чем она обусловлена?
35. Какую массу глюкозы необходимо подвергнуть брожению, чтобы получить 46 г этилового спирта, если практический выход 90%?
36. Составьте уравнения реакций образования простого метилового эфира β -глюкозы и пентаацетата β -глюкозы.
37. Что наблюдается при нагревании раствора глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра, с реактивом Феллинга?
38. Какие дисахариды проявляют восстанавливающие свойства, какие нет? С чем это связано? Приведите по одному примеру восстанавливающего дисахарида.
39. Представьте образование макромолекулы (фрагмента) амилозы из α -глюкозы (четырёх молекул).
40. Как осуществить следующие превращения: крахмал \rightarrow глюкоза
 \rightarrow этанол
41. Чем отличаются по строению целлюлоза от крахмала? Сравните следующие показатели: молекулярная формула, структурное звено, средняя молекулярная масса, структура макромолекул, способность к реакциям гидролиза и этерификации. Почему глюкоза и фруктоза относятся к моносахаридам, а крахмал, гликоген, целлюлоза – к полисахаридам?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для экзамена

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 (I) и (M).
4. Типы химической связи. Ковалентная связь, и-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, сульфоокисление. 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 ацетиленов (алкины). Гомологический ряд, строение, изомерия. Химические свойства. Присоединение водорода, галогенов, галогенводородов, воды, спиртов, карбоновых кислот, синильной кислоты. Образование ацетиленидов. Полимеризация ацетиленов.
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. Метилловый 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, коричневый 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. Различия 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) бензолсульфокилоты.
- 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 (D- и L-ряды). Способы получения. Изоэлектрическая точка. Отличительные химические свойства α -, β -, γ - аминокислот. (Отношение α -, β -, γ - аминокислот к нагреванию.) Биполярность. Изоэлектрическая точка.Химические свойства α -аминокислотного фрагмента.
- 39.Моносахара.Строение, изомерия(D- 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, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и	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. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия :Учебник для вузов//Под.ред.Стадничука М.Д. – 5 изд. Перераб. и доп. СПб.: Иван Федоров, 2018.-622 с.
2. Органическая химия. Базовый курс: учеб. пособие для вузов/ Б. Д. Березин [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп.. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2018. - 237 с.
3. Грандберг, И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия занятия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 7-е изд., стер.. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2019. - 1 on-line, 360 с

Дополнительная литература

1. Органическая химия: учебник/ [Н. А. Тюкавкина [и др.] ; под ред. Н. А. Тюкавкиной; М-во образования и науки РФ, ГБОУ ВПО Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 639 с
2. Мазова, О. В. Органическая химия: синтезы [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для вузов/ О. В. Мазова; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2015. - 1 on-line, 204 с.).

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

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций

3. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
4. ЭБС Лань книги, журналы
5. ЭБС Консультант студента
6. ПРОСПЕКТ ЭБС
7. ЭБС ZNANIUM.COM
8. РГБ Информационное обслуживание по МБА
9. БЕН РАН
10. 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:

1. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
2. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
3. корпоративная платформа Microsoft Teams;
4. 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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы культивирования клеток»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Профиль: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: (Сидорова Мария Валерьевна, старший преподаватель).

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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
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 культивирования клеток»

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
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.	<i>ОПК-3.1:</i> Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул. <i>ОПК-3.2:</i> Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований.	Знать: <ul style="list-style-type: none">• основы культивирования и поддержания клеточных культур;• принципы проведения экспериментальных работ на клеточных культурах;• оснащение лаборатории клеточных культур и технику безопасности при работе в культуральной комнате. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• 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: <ul style="list-style-type: none">• 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.
ОПК-4 Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования.	<i>ОПК-4.1:</i> Знает основы молекулярной биологии. <i>ОПК-4.2:</i> Владеет методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами. <i>ОПК-4.3:</i> Умеет проводить анализ результатов и методического опыта исследования для определения практической значимости исследования.	
ОПК-5 Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим	<i>ОПК-5.1:</i> Знает основные базы данных по геномной инженерии —NCBI и Ensembl и основные принципы дизайна генетических конструкций.	

<p>объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа.</p>	<p><i>ОПК-5.2:</i> Умеет выстраивать дизайн эксперимента с применением современных компьютерных технологий, в том числе с программами типа SnapGene и VectorNTI, анализировать фенотип генно-инженерных организмов; оформлять и представлять результаты исследований с использованием современного ПО для генетической инженерии.</p> <p><i>ОПК-5.3:</i> Владеет навыками работы с научной литературой по различным разделам синтетической биологии.</p> <p><i>ОПК-5.4:</i> Владеет навыками подбора праймеров через Primer-BLAST написания алгоритмов для решения задач по генетической инженерии, навыками написания пайплайнов на языке bash.</p>	
---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы культивирования клеток» представляет собой дисциплину Б1.О.12.03 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 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 дифференцировка клеток.	Подтверждение аутентичности. 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. Нейроктодермальные клетки. Гематопоэтические 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. Воспаление. 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 (3-D- 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.
12	Клеточные технологии в терапии различных патологий.	Клеточная трансплантология. Терапия заболеваний стволовыми клетками.

6. 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 дифференцировка 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.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Вопросы для обсуждения:

- Организация лаборатории для ведения клеточных культур (безопасность, оборудование, стерильность, контаминация)
- Наименование клеточных линий, получение и ведение клеток в культуре
- Выбор среды для культивирования клеток млекопитающих.
- Использование и оценивание клеточной сыворотки как компонента клеточных культур.
- Идентификация клеточных линий
- Детектирование и снижение риска контаминации в экспериментальных клеточных культурах. Криоконсервирование, размораживание, восстановление и оценивание клеток.
- Специальные методы изучения клеточных культур
- Клеточные технологии в терапии различных патологий

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
	Введение в клеточную биотехнологию, основные направления.	Основные принципы работы с культурами клеток: культуральное помещение и оборудование, реактивы и культуральная посуда, приготовление основных растворов для субкультивирования клеточных культур.
	Методы выделения и исследования клеточных культур.	Выделение и культивирование клеток. Пассирование клеточных культур. Оценка жизнеспособности клеток. 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.

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
Введение в клеточную биотехнологию, основные направления.	ОПК-4.1 ОПК-4.3	Опрос
Культуральные среды и добавки к средам.	ОПК-3.1	Опрос, тестирование
Первичная и стабильная культуры. Субкультура и клеточные линии.	ОПК-5.3	Опрос, защита лабораторной работы
Характеристика и дифференцировка клеток.	ОПК-4.1	Опрос, доклад
Методы выделения и исследования клеточных культур.	ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.2	Опрос, тестирование, защита лабораторной работы
Культуры специфичных типов клеток.	ОПК-5.3	Опрос, доклад
Контаминация. Криоконсервация. Количественный анализ.	ОПК-3.2 ОПК-4.2	Опрос, тестирование
Цитотоксичность. Культура опухолевых клеток.	ОПК-5.1	Опрос, доклад
Органотипическая культура.	ОПК-5.3	Опрос, доклад
Трансформация и иммортализация.	ОПК-4.1 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Опрос, доклад, тестирование
Стволовые клетки.	ОПК-4.1 ОПК-5.3	Опрос, доклад
Клеточные технологии в терапии различных патологий.	ОПК-5.1 ОПК-5.3	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.
2. Посуда для культивирования клеток. Материалы и специфика. Требования к подготовке лабораторной посуды и воды для культуральных работ.
3. Методы асептики и антисептики. Создание стерильных условий для работы с клетками. Дезинфицирующие средства.
4. Основные солевые растворы, используемые в лаборатории клеточных культур. Буферные системы.
5. Культуральные среды (основные типы, состав, специфика, область применения, достоинства и недостатки и др.). Основные добавочные компоненты.
6. Клеточные линии. Адгезивные и суспензионные культуры клеток (примеры).
7. Типы клеточных культур. Способы получения биоматериала для первичных культур. Методология выделения клеток для первичных культур. Среда для выделения и промывки клеток.
8. Основные ферменты, используемые для культуральных работ (примеры, принцип действия).
9. Контаминация клеточных культур. Виды контаминантов и способы детектирования. Методы предупреждения контаминации.
10. Методы криоконсервации клеток. Посуда для криоконсервации клеток.

11. Смена культуральной среды в клеточной культуре. Методы оценки жизнеспособности и подсчета клеток.
12. Характеристики роста клеток в культуре (фазы, процессы).
13. Характеристика морфологических типов клеток млекопитающих в культуре.
14. Культуры растительных клеток (примеры, особенности, применение).
15. Культуры прокариотических клеток (примеры, особенности, применение).
16. Культуры специфических типов клеток (примеры, особенности, применение).
17. Дифференцировка клеток. Трансформация и иммортализация.
18. Органотипические культуры (особенности, преимущества и недостатки).
19. Специальные методы исследования клеточных культур.
20. Требования к лабораторным животным в зависимости от целей эксперимента.
Правила гуманного обращения с животными. 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.</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. 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.

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 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы молекулярной биологии»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «Основы молекулярной биологии».

Цель дисциплины: получение студентами 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
<p>ОПК-2: Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);</p>	<p>ОПК-2.1. Знает теоретические основы, основные понятия, законы и модели фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии</p>	<p>Знать теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных Уметь выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области</p>
<p>ОПК-4: Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования;</p>	<p>ОПК-4.1. Знает основы молекулярной биологии ОПК-4.2. Владеет методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами ОПК-4.3. Умеет проводить анализ результатов и методического опыта исследования для определения практической значимости исследования</p>	<p>проведения молекулярно-генетических анализов Владеть навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа</p>
<p>ОПК-5: Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа</p>	<p>ОПК-5.1. Знает основные базы данных по геномной инженерии — NCBI и Ensembl и основные принципы дизайна генетических конструкций ОПК-5.2. Умеет выстраивать дизайн эксперимента с применением современных компьютерных технологий, в том числе с программами типа SnapGene и VectorNTI, анализировать фенотип геномных организмов;</p>	

	<p>оформлять и представлять результаты исследований с использованием современного ПО для генетической инженерии</p> <p>ОПК-5.3. Владеет навыками работы с научной литературой по различным разделам синтетической биологии</p> <p>ОПК-5.4. Владеет навыками подбора праймеров через Primer-BLAST написания алгоритмов для решения задач по генетической инженерии, навыками написания пайплайнов на языке bash</p>	
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы молекулярной 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/ 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. 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. Гомологичная рекомбинация. Негомологичное соединение концов.
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 *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.

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
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-2 ОПК-4 ОПК-5	тестирование
Тема 6. Репарация ДНК Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг Тема 8. Генетический код. Тема 9. Трансляция.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	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. Гомологичная рекомбинация.
38. Негомологичное соединение концов.
39. Транскрипция: сходства и различия с репликацией, химия синтеза РНК.
40. Транскрипция у бактерий: основные этапы и участники.
41. Транскрипция у бактерий: РНК полимеразы.
42. Транскрипция у бактерий: инициация и элонгация.
43. Транскрипция у бактерий: терминация.
44. Регулирование транскрипции у прокариот: лактозный оперон.
45. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы, РНК полимеразы II.
46. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы II и процесс инициации.
47. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы II и транскрипционные факторы.
48. Транскрипция у эукариот: элонгация и терминация.
49. Процессинг мРНК: кэпирование и полиаденилирование.
50. Процессинг мРНК: сплайсинг, время жизни мРНК и ее транспорт.
51. Процессинг тРНК и рРНК.
52. Основные свойства генетического кода и исключения из него.
53. Основные участники трансляции: аминоацил-тРНК синтетазы.
54. Основные участники трансляции: аминоацилирование тРНК.
55. Основные участники трансляции: рибосомы (в том числе принципы функционирования).
56. Инициация трансляции.
57. Элонгация трансляции.
58. 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.</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. Баженова, И. А.

Основы молекулярной биологии. Теория и практика: учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-6787-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152444>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

2. Субботина, Т. Н.

Молекулярная биология и геновая инженерия: учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск: СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157528>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань (1)

3. Панова, Т. М.

Основы биохимии и молекулярной биологии: учебное пособие / Т. М. Панова, А. А. Щеголев. — Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-94984-592-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142565>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань (1)

Дополнительная литература

1. 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)

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.

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
3. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
4. ЭБС Лань книги, журналы
5. ЭБС Консультант студента
6. ПРОСПЕКТ ЭБС
7. ЭБС ZNANIUM.COM
8. РГБ Информационное обслуживание по МБА
9. БЕН РАН
10. 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:

1. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

2. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
3. корпоративная платформа Microsoft Teams;
4. 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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы экономики и финансовая грамотность»

Шифр: Б1.О.03.03

Специальность подготовки: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Кочелаба Жанна Викторовна, к.э.н., доцент Института экономики, управления и туризма БФУ им. И. Канта

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы экономики 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
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 экономики и финансовая грамотность».

Цель дисциплины: обеспечение необходимого уровня базовой подготовки студентов в области экономики, формирование базового уровня финансовой грамотности, необходимых для ориентации и социальной адаптации к происходящим изменениям в жизни российского 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
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики УК-10.2. Принимает обоснованные экономические решения в профессиональной сфере	Знать: Основные экономические понятия: экономические ресурсы, экономические агенты, цена, деньги, доходы, издержки, прибыль, собственность, налоги, сбережения, инвестиции, кредит, процент, риск, страхование, государство, инфляция, безработица, валовой внутренний продукт, экономический рост и др. Основные направления экономического развития РФ. Уметь: применять использовать основные финансовые инструменты в целях управления личными финансами (банковский вклад, кредит, ценные бумаги, недвижимость, валюта, страхование); оценивать риск и неопределенность в экономической и финансовой сфере. Владеть: принципами и технологией ведения личного бюджета, владеть аналитическим мышлением и воспринимать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений.
УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни. УК-11.2 Демонстрирует знание российского	Знать: сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями. Уметь: анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению. Владеть: навыками работы с

	законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	законодательными и другими нормативными правовыми актами.
--	---	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы экономики финансовая грамотность» 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, 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: Доходы и расходы индивида и государства.	Понятие доходов и расходов семьи. Источники доходов семьи (заработная плата, официальное трудоустройство,

		пенсии, социальные пособия и т.п.). Постоянные и переменные доходы. Основные статьи затрат в семье. основные статьи доходов и расходов бюджета РФ. Сущность денег и их роль в экономике).
	Тема 2: Финансовое планирование и бюджет.	Структура семейного бюджета. Принципы составления семейного бюджета. Прогнозирование расходов семейного бюджета. Контроль расходов семейного бюджета и его методы. Способы оптимизации расходов. Профицит и дефицит бюджета. Бюджет РФ, последствия дефицита бюджета.
	Тема 3: Личные сбережения	Личный финансовый план. Личные финансовые цели и стратегия их достижения. Банки. Основные виды банковских услуг. Виды вкладов, кредитование, депонирование. Система страхования вкладов, дебетовая карта, кредитная карта. Ставки процента по сберегательному вкладу. Капитализация процентов.
	Тема 4: Кредитование	Понятие кредита. Банковский кредит и его основные виды. Основные принципы кредита (срочность, платность и возвратность). Ипотечный кредит, его специфика. Автокредит. Условия кредитования. Стоимость кредита. Ставки процента по банковскому кредиту, микрозайму. Типичные ошибки при использовании кредита.
	Тема 5: Инвестирование	Сущность инвестирования, Отличия инвестирования от сбережения. Сберегательные и инвестиционные продукты: сходство и отличия. Инвестиционные риски: оценка и учет. Роль ценных бумаг как источника дохода. Фондовый рынок, финансовый риск, инвестиционный портфель, облигация, акция, дивиденд, номинал, фондовая биржа.
	Тема 6. Риски и финансовая безопасность	Мошенничество с пластиковыми картами. Мошенничество с кредитами. Финансовые пирамиды. Как избежать мошенничества. Права потребителя финансовых услуг. Как ЦБ РФ защищает права потребителей финансовых услуг. Способы сокращения финансовых рисков.
	Тема 7. Налоги	Виды налогов: НДФЛ, имущественный,

		транспортный и земельный налоги, налоги юр. лиц, НДС). Объект налогообложения, налоговая база, налоговый период, налоговый резидент, налоговая ставка. Налоговый вычет
	Тема 8: Экономика России.	Внешнеэкономическая деятельность РФ, место РФ в мировом экспорте товаров и услуг, ключевые направления экспорта товаров и услуг.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1: Понятие доходов и расходов семьи. Источники доходов семьи (заработная плата, официальное трудоустройство, пенсии, социальные пособия и т.п.). Постоянные и переменные доходы. Основные статьи затрат в семье, основные статьи доходов и расходов бюджета РФ. Сущность денег и их роль в экономике.

Тема 2: Финансовое планирование и бюджет.

Структура семейного бюджета. Принципы составления семейного бюджета. Прогнозирование расходов семейного бюджета. Контроль расходов семейного бюджета и его методы. Способы оптимизации расходов. Профицит и дефицит бюджета. Бюджет РФ, последствия дефицита бюджета.

Тема 3: Личные сбережения.

Личный финансовый план. Личные финансовые цели и стратегия их достижения. Банки. Основные виды банковских услуг. Виды вкладов, кредитование, депонирование. Система страхования вкладов, дебетовая карта, кредитная карта. Ставки процента по сберегательному вкладу. Капитализация процентов.

Тема 4: Кредитование

Понятие кредита. Банковский кредит и его основные виды. Основные принципы кредита (срочность, платность и возвратность). Ипотечный кредит, его специфика. Автокредит. Условия кредитования. Стоимость кредита. Ставки процента по банковскому кредиту, микрозайму. Типичные ошибки при использовании кредита.

Тема 5: Инвестирование

Сущность инвестирования, Отличия инвестирования от сбережения. Сберегательные и инвестиционные продукты: сходство и отличия. Инвестиционные риски: оценка и учет.

Тема 6. Риски и финансовая безопасность

Мошенничество с пластиковыми картами. Мошенничество с кредитами. Финансовые пирамиды. Как избежать мошенничества.

Тема 7. Налоги

Виды налогов: НДФЛ, имущественный, транспортный и земельный налоги, налоги юр. лиц, НДС). Объект налогообложения, налоговая база, налоговый период, налоговый резидент, налоговая ставка. Налоговый вычет

Тема 8: Экономика России.

Внешнеэкономическая деятельность РФ, место РФ в мировом экспорте товаров и услуг, ключевые направления экспорта товаров и услуг.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Доходы и расходы индивида и государства.

Вопросы для обсуждения: изучить на примере официальных статистических данных по Калининградской области показатели состояния уровня, отработать навык по прогнозированию доходов, сравнить уровень жизни в развитых странах и в России.

Тема 2: Финансовое планирование и бюджет.

Вопросы для обсуждения: на реальных жизненных ситуациях отработать навык составления личного бюджета.

Тема 3: Личные сбережения.

Вопросы для обсуждения: приобрести практические навыки по расчету наиболее эффективной процентной ставки по депозитам; повысить уровень своей финансовой грамотности в аспекте поиска необходимой финансовой информации.

Тема 4: Кредитование

Вопросы для обсуждения: приобрести практические навыки по расчету выплат по кредитам; повысить уровень своей финансовой грамотности в аспекте личных займов.

Тема 5: Инвестирование

Вопросы для обсуждения: Роль ценных бумаг как источника дохода. Фондовый рынок, финансовый риск, инвестиционный портфель, облигация, акция, дивиденд, номинал, фондовая биржа.

Тема 6: Риски и финансовая безопасность

Вопросы для обсуждения: работа с нормативными актами, защищающими права потребителя финансовых услуг. Как ЦБ РФ защищает права потребителей финансовых услуг. Способы сокращения финансовых рисков.

Тема 7 Вопросы для обсуждения: Налоги

Вопросы для обсуждения: приобрести практические навыки по расчету налога на прибыль и выбрать наиболее эффективную систему налогообложения для вашего предприятия.

Тема 8: Экономика России.

Вопросы для обсуждения: оценка развитых и развивающихся стран по количественным и качественным показателям, знать ключевые тенденции в мировой торговле товарами и услугами, знать ключевые тенденции во внешнеэкономической деятельности РФ.

Требования к самостоятельной работе студентов:

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку опорных слайдов лекций и учебной литературы, по следующим темам: Доходы и расходы индивида и государства, Финансовое планирование и бюджет, Личные сбережения, Кредитование, Инвестирование, Риски и финансовая безопасность, Налоги, Экономика России.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Доходы и расходы индивида и государства, Финансовое планирование и бюджет, Личные сбережения, Кредитование, Налоги.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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
Тема 1: Доходы и расходы индивида и государства.	УК-10.1 УК-10.2 УК-11.2	Опрос, контрольная работа
Тема 2: Финансовое планирование и бюджет.	УК-10.2 УК-10.2	Опрос, контрольная работа
Тема 3: Личные сбережения	УК-10.2	Опрос, контрольная работа
Тема 4: Кредитование	УК-10.2	Опрос, контрольная работа
Тема 5: Инвестирование	УК-10.2	Опрос, контрольная работа
Тема 6. Риски и финансовая безопасность	УК-10.2 УК-11.1	Опрос, контрольная работа
Тема 7. Налоги	УК-10.2 УК-11.2 УК-11.2	Опрос, контрольная работа
Тема 8: Экономика России.	УК-10.1 УК-11.1	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

Вопрос 1

1. Человек, который одалживает деньги и обязуется их вернуть на заранее оговоренных условиях — это ...

Варианты ответов

- заемщик
- кредитор
- поручитель

Вопрос 2

2. Что такое банковская карта с овердрафтом?

Варианты ответов

- Карта с личной финансовой информацией клиента банка;
- То же, что и кредитная карта;
- Карта, дающая возможность пользоваться снимать наличные больше, чем имеется.

Вопрос 3

3. Что из перечисленного является ценной бумагой?

Варианты ответов

- акция
- облигация
- страховой полис на предъявителя

Вопрос 4

4. Налоговый вычет - это.....

Варианты ответов

- Налог, уплачиваемый собственником земельного участка

- Сумма, уменьшающая размер дохода, с которого уплачивается налог
- Индивидуальный налог

Вопрос 5

5. В какую организацию работодатель отчисляет деньги для вашей будущей государственной пенсии?

Варианты ответов

- В Федеральную налоговую службу
- В Пенсионный фонд Российской Федерации
- В любой пенсионный фонд, сотрудничающий с работодателем

Вопрос 6

6. Из чего могут состоять Ваши доходы после выхода на пенсию?

Варианты ответов

- личные сбережения
- государственная пенсия
- негосударственная пенсия

Вопрос 7

7. Как оценить надежность негосударственного пенсионного фонда?

Варианты ответов

- Проверить, включен ли интересующий НПФ в реестр Банка России, ознакомиться с публикуемой Банком России статистической информацией
- Довериться рекомендациям друзей и рекламе в СМИ
- Проверить уровень предполагаемой доходности

Вопрос 8

8. Для чего может быть использован номер СНИЛС?

Варианты ответов

- Для упорядочивания сведений о суммах, перечисленных работодателем на пенсионный счет работника
- Для идентификации на портале Госуслуги
- Для учета данных о трудовом стаже

Вопрос 9

9. Что наиболее важно при выборе банка?

Варианты ответов

- Наличие лицензии, выданной Банком России
- Удобство расположения офиса
- Отзывы о качестве обслуживания

Вопрос 10

10. С чего лучше начинать составление финансового плана?

Варианты ответов

- Нанять финансового консультанта
- Сформулировать финансовые цели
- Взять кредит

Вопрос 11

11. Вам позвонил человек, который представился сотрудником службы безопасности банка, услугами которого вы пользуетесь, с просьбой подтвердить совершение операции. Какие из перечисленных данных ему можно сообщить?

Варианты ответов

- Номер карты, срок ее действия, CVV-код, фамилию и имя владельца
- Никаких данных сообщать нельзя
- Код из смс

Вопрос 12

12. Что из перечисленного не является финансовым мошенничеством?

Варианты ответов

- При обращении вами в колл-центр банка, вас просят назвать кодовое слово или паспортные данные
- Центральный банк РФ сообщает вам, что ваша банковская карта заблокирована
- Сотрудник банка просит вас назвать PIN-код вашей банковской карты

Вопрос 13

13. Фондовый рынок - это.....

Варианты ответов

- рынок, где продаются и покупаются товары и услуги
- рынок, где продаются и покупаются ценные бумаги
- Рынок, где продаются основные производственные фонды

Вопрос 14

14. . Выберите сумму, которую получит клиент банка через 1 год, если он сделал вклад в размере 100000 рублей под 12 % годовых:

Варианты ответов

- 101200 рублей
- 112000 рублей
- 120000 рублей

Вопрос 15

15. Определите, сколько денежных средств будет необходимо для ремонта помещения площадью 60 кв.м, если на аналогичное помещение площадью 20 кв.м. потребовалось 35000 рублей:

Варианты ответов

- 180000 рублей
- 70000 рублей
- 105000 рублей

Вопрос 16

16. Вы решили взять кредит, на что в первую очередь следует обратить внимание?

Варианты ответов

- не буду смотреть условия кредита, доверяя банку
- на полную стоимость кредита
- не буду смотреть, потому что это бесполезно

Вопрос 17

17. Чем характеризуется инфляция?

Варианты ответов

- повышением покупательной способности
- повышение заработной платы бюджетникам
- снижение покупательной способности денег

Вопрос 18

18. Определите, что отличает финансовые цели от желаний?

Варианты ответов

- возможность измерить количество необходимых денег и времени на их реализацию
- срок реализации
- будущая стоимость

Вопрос 19

19. Что такое дисконт?

Варианты ответов

- скидка
- доход
- надбавка

Вопрос 20

20. Вы приобретете мобильный телефон компании S в салоне связи P в кредит. Определите, кому Вы должны будете выплачивать кредит:

Варианты ответов

- производителю телефона – компании S
- салону связи P
- коммерческому банку

Вопрос 21

21. Выберите, что из данного можно отнести к регулярным источникам дохода? (несколько вариантов)

Варианты ответов

- Доходы по основному месту работы в виде заработной платы
- Выигрыш в лотерею
- Доходы от сдачи в аренду квартиры, дома, гаража, иной собственности
- Доходы по банковским вкладам
- Доходы от подработки, заработная плата на временных местах работы

Вопрос 22

22. Выберите статьи расходов, на которые стоит обратить внимание с точки зрения их сокращения (несколько вариантов):

Варианты ответов

- Питание
- На те, которые составляют значительную часть бюджета
- Досуг и развлечения
- На те, которые составляют незначительную часть бюджета
- На необязательные расходы

Вопрос 23

23. На чем основан грамотный выбор инструментов инвестирования?

Варианты ответов

- определении личных финансовых целей и желаемых сроков их достижения
- личной склонности к риску
- рекомендациях экспертов

Вопрос 24

24. Если человек грамотен в сфере финансов, то в отношении своих доходов он будет вести себя так:

Варианты ответов

- будет сберегать часть своего дохода
- будет стараться израсходовать все свои доходы
- будет стараться больше покупать как можно больше товаров и услуг

Вопрос 25

25. Вы решили оплатить покупку билета на самолёт через Интернет с помощью банковской карты. Выберите, нужно ли будет вводить ПИН-код:

Варианты ответов

- да, если на карте не обозначен код CVV2/CVC2
- не потребуется
- да, если интернет-магазин обслуживает тот же банк, что является эмитентом карты покупателя

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Источники доходов и расходов домохозяйства.
2. Федеральный бюджет РФ. Основные статьи доходов и расходов бюджета РФ.
3. Основные принципы составления бюджета. Личный финансовый план.
4. Социальные льготы и выплаты.
5. Особенности и условия использования карты как средства безналичного расчета
6. Налоговый вычет. Покупка медицинских и образовательных услуг в кредит.
7. Механизм осуществления заработной платы. Доходы как плата за экономические ресурсы.
8. Формы и методы территориального регулирования доходов и заработной платы.
9. Собственность как источник дохода. Аренда. Арендная плата. Арендатор и арендодатель.
10. Социальное страхование и внебюджетные фонды. Система социального страхования.
11. Роль финансового рынка в экономике. Основные посредники на финансовом рынке.
12. Принципы и основные направления государственного регулирования финансового рынка в рыночной экономике.
13. Основные виды ценных бумаг, функции и особенности обращения. Сравнительный анализ облигаций и банковского кредита: преимущества и недостатки.
14. Торговля ценными бумагами: особенности биржевых и внебиржевых операций
15. Банки на финансовом рынке, основные банковские операции.
16. Основные характеристики и особенности микрофинансового рынка. Ресурсная база микрофинансовых организаций и методики кредитования. Регулирование микрофинансовых организаций. Российский рынок микрофинансирования.
17. Договор займа между физическим и юридическим лицом. Закон о микрозаймах. 15. Федеральный закон «О потребительской кооперации (потребительских обществах и союзах) в Российской Федерации».
18. Признаки финансовых пирамид.
19. Место социального страхования в государственной системе социальной защиты населения.
20. Функции страхования. Классификация в страховании.
21. Понятия и принципы пенсионного обеспечения в России и за рубежом. Виды и формы пенсионного обеспечения, их источники.
22. Основы налогообложения. Федеральные налоги. Региональные налоги. Местные налоги.
23. Специальные налоговые режимы. Оптимизация налогообложения. Налоговые учет, контроль и реформирование.
24. Особенности налоговой системы в России.
25. Работодатель как налоговый агент, его права и обязанности.
26. Договор банковского вклада (депозитный договор).
27. Официальное трудоустройство. Трудовой договор.
28. Развитые, развивающиеся страны и страны с переходной экономикой.
29. Мировая торговля товарами и услугами.
30. Роль РФ в мировой торговле, ключевые направления экспорта и импорта 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 (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. Райзберг, Б. А. Курс экономики : учебник / Б.А. Райзберг, Е.Б. Стародубцева ; под ред. Б.А. Райзберга. — 5-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 686 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1568. - ISBN 978-5-16-009527-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1735645> (дата обращения: 07.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Нуралиев, С. У. Экономика : учебник / С.У. Нуралиев, Д.С. Нуралиева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 363 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5bd81853316653.78553045. - ISBN 978-5-16-014578-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1192241> (дата обращения: 08.02.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Бюджет России: развитие и обеспечение экономической безопасности : монография / под ред. д-ра экон. наук, проф. В.К. Сенчагова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 384 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/7195. - ISBN 978-5-16-010597-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989146> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Татаева, И. Ю. Внешнеторговая деятельность в Российской Федерации : курс лекций / И. Ю. Татаева. - Москва : РИО Российской таможенной академии, 2019. - 142 с. - ISBN 978-5-9590-1065-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844223> (дата обращения: 21.03.2022). – 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
- 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная психофизиология»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Швайко Дарья Александровна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Прикладная психофизиология».
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: «Прикладная психофизиология».

Цель дисциплины: сформировать у студентов представление о физиологическом субстрате основных психических процессов и функций, познакомить с современными методами психофизиологического исследования.

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-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;	УК-9.1. Знает особенности и закономерности протекания психических процессов. УК-9.2. Умеет использовать полученные знания в профессиональной педагогической деятельности. УК-9.3. Владеет методами психологической диагностики.	Знать: функциональное обеспечение различных психических состояний и функций, Уметь: объяснять информационную ценность различных показателей и механизмы регуляции деятельности клеток, тканей, органов, систем и целостного организма, интерпретировать результаты исследований с позиций взаимосвязи и взаимообусловленности психического и физиологического в человеке. Владеть: навыками применения знаний в области психофизиологии в практической психологической деятельности, навыками использования методов психофизиологического исследования для решения конкретных задач.
ПКС-3: Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;	ПКС-3.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования.	Знать: теоретические и методологические основы организации экспериментального исследования в психофизиологии, психологические и физиологические основы мышления. Уметь: моделировать эксперимент, составлять протокол эксперимента, обосновывать выбор метода исследования. Владеть: следующими методиками исследования функций здорового

		<p>организма: ЭКГ, ЭЭГ, КГР, сфигмография, ВОГ, регистрация экскурсии грудной клетки, ЭМГ.</p>
<p>ПКС-5: Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации.</p>	<p>ПКС-5.1. Планирует отдельные стадии исследования и готовит объекты исследования ПКС-5.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследования ПКС-5.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач</p>	<p>Знать: о ключевых характеристиках нервной регуляции физиологических функций; особенностей важнейших нейрофизиологических концепций, о работе сенсорных и моторных систем, а также механизмы функционирования мозга, формирование ВНД; об основных принципах функционирования центральной нервной системы; основ психофизиологии движений, познавательных процессов; методов психофизиологического исследования.</p> <p>Уметь: ориентироваться в основных методологических подходах, разработанных в отечественной и зарубежной психофизиологии.</p> <p>Владеть: понятийным аппаратом психофизиологической диагностики; навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного проведения психофизиологических диагностических процедур; навыками саморегуляции в процессе выполнения психофизиологических диагностических процедур в соответствии с этическими и методическими принципами; навыками группировки и обработки психофизиологической диагностической информации с помощью стандартных компьютерных статистических систем; навыками интерпретационной работы с разного рода данными, полученными в ходе диагностической деятельности.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная психофизиология» представляет собой дисциплину формируемой участниками образовательных отношений 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 психофизиологию.	Тема 1. Введение в психофизиологию. Анатомический субстрат высшей нервной деятельности.
2	Электроэнцефалография.	Тема 2. Метод ЭЭГ. Стандартная система расположения электродов. Тема 3. Основные ритмы коры больших полушарий мозга. Тема 4. Практическое применение ЭЭГ. Тема 5. Вызванные потенциалы (ВП).

3	Окулография.	Тема 6. Метод окулографии. Типы движений глаз. Тема 7. Практическое применение окулографии.
4	Полиграфическая регистрация физиологических данных.	Тема 8. Метод КГР. Тема 9. Метод полиграфической регистрации физиологических показателей.
5	Биологическая обратная связь.	Тема 10. Метод биологической обратной связи.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1. Введение в психофизиологию. Анатомический субстрат высшей нервной деятельности. Предмет психофизиологии. Ключевые проблемы психологии и психофизиологическая проблема. Определение психофизиологии, её место в системе наук. Психофизиология и пограничные дисциплины. Проблема психогенеза и её аспекты. Проблема границы между кругом физиологических и психологических явлений (физиологическое раздражение – психическое ощущение, физиологическая реакция – психическое состояние, движение – действие, свойства нервной системы – темперамент, задатки – способности).

Тема 2. Метод ЭЭГ. Стандартная система расположения электродов. Методы исследования функциональной активности головного мозга: электроэнцефалограмма (ЭЭГ), её фоновые и реактивные показатели; ответы электроэнцефалограммы на стимулы (вызванные и событийно-связанные потенциалы). Картирование мозга. Отведения и схемы расположения электродов.

Тема 3. Основные ритмы коры больших полушарий мозга. Теории возникновения ЭЭГ-ритмов. Основные ритмы и их психофизиологическая интерпретация.

Тема 4. Практическое применение ЭЭГ. Клиническое. Функциональные пробы. ЭЭГ исследование. Применение ЭЭГ в исследовательской работе.

Тема 5. Вызванные потенциалы (ВП). Спонтанные и вызванные потенциалы на ЭЭГ. Физиологическое значение ВП. Модальность стимулов. Применение метода ВП в диагностики функциональных состояний центрального отдела сенсорных систем.

Тема 6. Метод окулографии. Типы движений глаз. Методы исследования функциональной активности головного мозга: окулография. Типы движений глаз. Анатомическая основа глазодвигательного аппарата. Структуры мозга и пути, контролируемые глазодвигательный аппарат.

Тема 7. Практическое применение окулографии. Зоны интереса. Взгляд и внимание. Разновидности окулографии: электроокулография и видеоокулография. Преимущества и недостатки методов. Выбор метода под цели исследования.

Тема 8. Метод КГР. Физиологическая основа кожно-гальванической реакции. Связь КГР и эмоционального фона. Регистрация КГР.

Тема 9. Метод полиграфической регистрации физиологических показателей. Плетизмография. Регистрация дыхания. ЭМГ. Возможности современных полиграфических исследований. Связь дыхания с эмоциональным фоном. Связь АД и ЧСС с эмоциональным фоном. «Детектор лжи».

Тема 10. Метод биологический обратной связи. Возможности организма к саморегуляции. Методы измерения динамики изменения психофизиологического состояния. Нервно-мышечное расслабление.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Введение в психофизиологию. Анатомический субстрат высшей нервной деятельности. Практические занятия не предусмотрены.

Тема 2. Метод ЭЭГ. Стандартная система расположения электродов. Рассмотрение разных схем и способом монтажа при регистрации ЭЭГ. Цитоархитектоника коры больших полушарий. Проекционные зоны коры больших полушарий.

Тема 3. Основные ритмы коры больших полушарий мозга. Анализ ЭЭГ записей.

Тема 4. Практическое применение ЭЭГ. Анализ ЭЭГ записей.

Тема 5. Вызванные потенциалы (ВП). Практические занятия не предусмотрены.

Тема 6. Метод окулографии. Типы движений глаз. Практические занятия не предусмотрены.

Тема 7. Практическое применение окулографии. Окулография в современных психофизиологических исследованиях. Journal club.

Тема 8. Метод КГР. Практические занятия не предусмотрены.

Тема 9. Метод полиграфической регистрации физиологических показателей. Анализ полиграфических записей. Определение эмоциональных и неэмоциональных вопросов.

Тема 10. Метод биологический обратной связи. Практические занятия не предусмотрены.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
2	Электроэнцефалография.	Отработка методики накладывания ЭЭГ электродов. Регистрация клинической ЭЭГ.
3	Окулография.	Составление дизайна окулографического исследования. Применение окулографии в исследовании внимания.
4	Полиграфическая регистрация физиологических данных.	Определение эмоций на полиграфической записи. «Детектор лжи».
5	Метод биологический обратной связи	Изучение влияния обратной связи на эффективность выполнения физиологических заданий.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций, изучения и запоминания методических указаний к практической части (например, запоминание стандартной схемы ЭЭГ отведений).

Выполнение домашнего задания, предусматривающего самостоятельный разбор и анализ данных психофизиологических регистраций. Написание заключений по ЭЭГ записям, полиграфическим данным, окулографическим картам.

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.

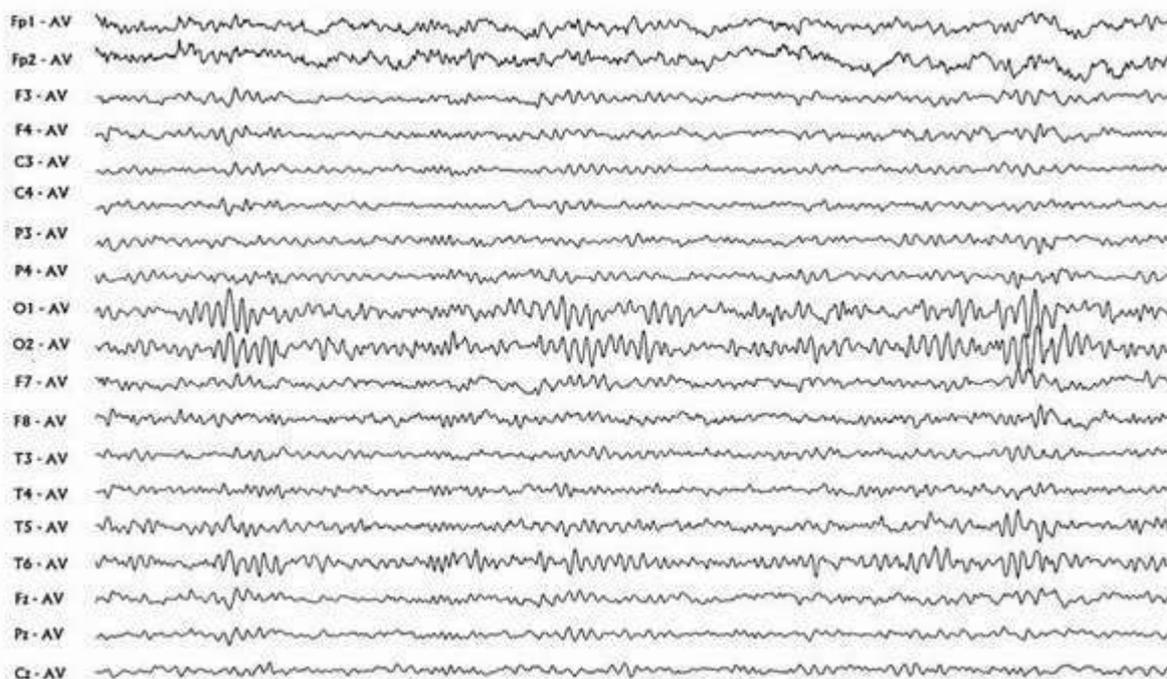
Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
		текущий контроль по дисциплине
Введение в психофизиологию. Тема 1. Введение в психофизиологию. Анатомический субстрат высшей нервной деятельности.	УК-9, ПКС-3, ПКС-5	Тестирование.
Энцефалография. Тема 2. Метод ЭЭГ. Стандартная система расположения электродов. Тема 3. Основные ритмы коры больших полушарий мозга. Тема 4. Практическое применение ЭЭГ. Тема 5. Вызванные потенциалы (ВП).		Тестирование, опрос, проверка результатов лабораторных занятий.
Окулография. Тема 6. Метод окулографии. Типы движений глаз. Тема 7. Практическое применение окулографии.		Тестирование, опрос, проверка результатов лабораторных занятий.
Полиграфическая регистрация физиологических данных. Тема 8. Метод КГР. Тема 9. Метод полиграфической регистрации физиологических показателей.		Тестирование, опрос, проверка результатов лабораторных занятий.
Биологическая обратная связь. Тема 10. Метод биологической обратной связи.		Тестирование, опрос.

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 занятий:

По теме «Основные ритмы коры больших полушарий мозга»

Сделать анализ записи ЭЭГ. Указать основные ритмы, их индекс, амплитуду, частоту, распределение. Указать наличие или отсутствие на записи артефактов.



Типовые вопросы тестирования:

Места функциональных контактов, образуемых нейронами, называются

- а) синапсами;
- б) медиаторами;
- в) рецепторами;
- г) нейронами;

По топографическому принципу НС подразделяют на

- а) центральную и периферическую;
- б) центральную и соматическую;
- в) центральную и вегетативную;
- г) вегетативную и соматическую

Третья и четвертая стадия сна характеризуется

- а) повелением высокоамплитудных медленных волн;
- б) регулярным появлением веретенообразного ритма;
- в) заменой альфа ритма на низкоамплитудные колебания различной частоты;
- г) увеличением тонуса симпатической нервной системы;

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Предмет и задачи общей психофизиологии.
2. Предмет и задачи когнитивной психофизиологии.
3. Предмет и задачи системной психофизиологии.
4. Психофизиологическая проблема и подходы к ее решению.
5. Психофизиологический параллелизм и его значение для развития психологических знаний.
6. Психофизиологическая идентичность как вариант физиологического редукционизма.
7. Системно-структурный подход к изучению работы головного мозга.
8. Информационная парадигма и когнитивная психофизиология.

9. Системный подход к решению психофизиологической проблемы.
10. Информационный подход к решению психофизиологической проблемы.
11. Основные методы психофизиологии.
12. Строение и функции вегетативной нервной системы, ее роль в регуляции функциональных состояний организма.
13. Электроэнцефалография и электроэнцефалограмма.
14. Вызванные и событийно-связанные потенциалы.
15. Статистические методы анализа электроэнцефалограммы.
16. Спектрально-корреляционный анализ и когерентность.
17. Показатели функционирования сердечно-сосудистой системы и их использование в психофизиологии.
18. Плетизмография.
19. Механизмы и значение кожно-гальванической реакции.
20. Электромиография и электромиограмма.
21. Электроокулография и оптокинетические нистагмы.
22. Реакции зрачка и пупелонитрия.
23. Пневмография и спирография.
24. Топографическое картирование электрической активности мозга.
25. Компьютерная томография.
26. Позитронно-эмиссионная томография и ядерно-магнитный резонанс.
27. Психофизиологический смысл детектора лжи.
28. Сфера применения показателей сердечно-сосудистой, дыхательной и мышечной систем в психофизиологическом исследовании.
29. Подходы к определению понятия "функциональное состояние".
30. Комплексный подход и его значение для диагностики "функционального состояния".
31. Психофизиологический подход к определению "функционального состояния".
32. Модулирующие системы мозга.
33. Генерализованная и локальная активация.
34. Континуум уровней бодрствования.
35. Роль фронтальных долей мозга в регуляции уровней бодрствования.
36. Стадии сна и их значение.
37. Изменение физиологических показателей во время сна.
38. Электрофизиологические корреляты стадий сна.
39. Функциональное значение медленного и быстрого сна.
40. Общий адаптационный синдром.
41. Подходы к определению стресса.
42. Виды стресса и стрессоров.
43. Индивидуальные различия в реакции на стресс.
44. Физиологические механизмы кратковременной памяти.
45. Биохимические основы долговременной памяти.
46. Физиологические основы восприятия.
47. Нейроны-детекторы и детекторная концепция кодирования.
48. Вызванные потенциалы как корреляты перцептивного процесса.
49. Электрофизиологические корреляты мыслительной деятельности.
50. Структуры мозга, обеспечивающие речевую деятельность человека.
51. Взаимодействие полушарий в процессе восприятия речи.
52. Биологические потребности человека.
53. Лимбическая система и регуляция мотивационных состояний.
54. Нейрохимические механизмы эмоциональных состояний.
55. Центральная регуляция произвольного движения.
56. Психофизиологический подход к определению сознания.
57. Условия осознания подпороговых раздражителей.

58. Измененные состояния сознания.
 59. Сознание как эмерджентное свойство мозга.
 60. Эмерджентная причинность и психическая регуляция поведения.
 61. Функциональная система (П.К. Анохин)

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 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. Марютина, Т. М. Психофизиология: общая, возрастная, дифференциальная, клиническая : учебник / Т.М. Марютина. — 4-е изд., пер. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 436 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium» (1)

Дополнительная литература

1. Самко, Ю. Н. Психофизиология : учебное пособие / Ю. Н. Самко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 155 с. — (Высшее образование). [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium» (1)
2. Бизюк, А. П. Нейропсихология : учебное пособие / А.П. Бизюк. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 539 с. — (Высшее образование: Специалитет). [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium» (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
- 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/>)

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.
- специализированное ПО, установленное в лаборатории: учебный программный комплекс LabTutor (ADInstruments), исследовательское ПО для полиграфических регистраций LabChart (ADInstruments), ПО для регистрации ЭЭГ Нейрон-Спектр.NET.

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

«Программирование»

Шифр: 06.05.01.

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Орешков Сергей Сергеевич, ассистент Института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Программирование».
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: «Программирование».

Цель дисциплины получение студентами навыков использования вычислительной техники в своей профессиональной деятельности, овладение методами 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
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 и использовать их для решения задач профессиональной деятельности ОПК-7.2. Владеет основными навыками компьютерной грамотности	Знать: принципы работы вычислительной техники и основные возможности решения задач профессиональной деятельности с помощью вычислительной техники Уметь: формулировать задачи профессиональной деятельности в терминах задач вычислительной техники. Владеть:- Основами программирования для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1. Знает общие принципы разработки и создания компьютерных программ, элементы модульного и объектно-ориентированного программирования, абстракции основных структур данных ОПК-6.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы на конкретном языке программирования ОПК-6.3. Владеет навыками программирования на языке высокого уровня (Python)	Знать: Основы исследовательского анализа данных Уметь: Создавать визуальные представления данных для решения задач профессиональной деятельности Владеть: основами визуализации данных с помощью языков программирования R и Python

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование» 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, 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. Основные принципы работы современной вычислительной техники.	Механические, электромеханические и электронные вычислительные средства. Первая аналитическая вычислительная машина (Чарлз Бэббидж). Первая программа (Ада Лавлейс). Первый в мире программируемый компьютер (Mark I). Двоичная система счисления. Архитектура фон Неймана. Появление транзисторов, микросхем и микропроцессоров. Устройство электронной техники. Появление персональных компьютеров и перспективы развития.
2	Тема 2. Основы программирования.	Основы построения компьютерных программ. Машина Тьюринга как абстрактная модель компьютера. Общее строение программ, компилируемые и интерпретируемые языки программирования и программы.
3	Тема 3. Основы языка программирования R.	Основы синтаксиса языка программирования R. Интерфейс среды разработки R-Studio. Основные возможности языка R и среды разработки. Режимы

	Знакомство со средой разработки R Studio.	работы R Studio. Документирование кода, средства разработки приложений панели данных Shiny.
4	Тема 4. Работа с многомерными данными в R.	Многомерные массивы. Объекты data.table и их расширения. Доступ к элементам массивов. Загрузка и сохранение таблиц. Матричные операции.
5	Тема 5. Работа с директориями. Чтение файлов. Типы данных.	Общие принципы организации файловых систем. Операции с директориями и файлами. Работа с файлами средствами языков программирования.
6	Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.	Условные операторы. Циклы условные и на количество повторений.
7	Тема 7. Прикладная графика в R SRP	Основные типы графиков для отображения различных распределений. Пакеты и функции в R для отображения графиков.
8	Тема 8. Введение в программирование на языке Python. Типы данных, встроенные функции, консольный ввод-вывод.	История языка Python и область его применения. Ветки 2 и 3. Установка на различные платформы. Компилируемые и интерпретируемые языки программирования. Байт-код и интерпретация. Типы переменных, их отличие и использование. Операция присвоения. Ввод значения с клавиатуры. Встроенные операции и функции.
9	Тема 9. Условные конструкции в языке Python. Циклические конструкции в языке Python.	Условные конструкции. Операторы сравнения. Логические операторы. Циклические конструкции. Итераторы. Счетчики. Временные переменные. Метки.
10	Тема 10. Контейнеры: строки, кортежи, словари, списки, множества. Функции. Модули. Встроенные библиотеки Python.	Строки, кортежи, словари, списки. Операторы, общие для всех типов последовательностей. Специальные операторы для работы со строками, списками, словарями и кортежами. Чтение и запись в файл. Определение функций. Параметры и аргументы. Области видимости. Возвращаемые значения. Создание массива и его трансформация. Двумерные массивы. Математические операции над массивами. Базовые операции над массивами. Генераторы списков.
11	Тема 11. Парадигмы программирования. ООП. Классы и объекты.	Императивное программирование. Декларативное программирование. Функциональное программирование. Процедурное программирование. Структурное программирование. Динамическое программирование. Объектно-ориентированное программирование. Модульное программирование. Классы и объекты. Конструктор. Перегрузка операторов. Инкапсуляция. Наследование. Композиция. Полиморфизм

12	Тема 12. Разработка и анализ алгоритмов. Алгоритмы сортировки списков. Алгоритмы поиска в списке. Алгоритмы поиска пути.	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Виды алгоритмов. Анализ алгоритмов. Класс сложности. Представление алгоритмов. Алгоритмы сортировки списков. Алгоритмы поиска в списке. Алгоритмы поиска пути.
13	Тема 13. Математические вычисления с помощью библиотеки NumPy. Построение наукоёмких графиков с помощью библиотеки Matplotlib.	Использование IPython и Jupyter Notebook. Векторная и матричная математика. Статистические операции. Основные графические команды. Работам с цветом, шрифтами и палитрой. Графики в полярной системе координат. Легенда.
14	Тема 14. Основы анализа данных.	Использование методов математической статистики для автоматизированной обработки больших массивов данных. Метод ближайших соседей, линейные и логические алгоритмы классификации и регрессии.

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. Основные принципы работы современной вычислительной техники.

Тема 2. Основы программирования.

Тема 3. Основы языка программирования R. Знакомство со средой разработки R Studio.

Тема 4. Работа с многомерными данными в R.

Тема 5. Работа с директориями. Чтение файлов. Типы данных.

Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.

Тема 7. Прикладная графика в R СРП

Тема 8. Введение в программирование на языке Python. Типы данных, встроенные функции, консольный ввод-вывод.

Тема 9. Условные конструкции в языке Python. Циклические конструкции в языке Python.

Тема 10. Контейнеры: строки, кортежи, словари, списки, множества. Функции. Модули. Встроенные библиотеки Python.

Тема 11. Парадигмы программирования. ООП. Классы и объекты.

Тема 12. Разработка и анализ алгоритмов. Алгоритмы сортировки списков. Алгоритмы поиска в списке. Алгоритмы поиска пути.

Тема 13. Математические вычисления с помощью библиотеки NumPy. Построение наукоёмких графиков с помощью библиотеки Matplotlib.

Тема 14. Основы анализа данных.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Основные принципы работы современной вычислительной техники.

Тема 2. Основы программирования.

Тема 3. Основы языка программирования R. Знакомство со средой разработки R Studio.

Тема 4. Работа с многомерными данными в R.

Тема 5. Работа с директориями. Чтение файлов. Типы данных.

Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.

Тема 7. Прикладная графика в R CRP

Тема 8. Введение в программирование на языке Python. Типы данных, встроенные функции, консольный ввод-вывод.

Тема 9. Условные конструкции в языке Python. Циклические конструкции в языке Python.

Тема 10. Контейнеры: строки, кортежи, словари, списки, множества. Функции. Модули. Встроенные библиотеки Python.

Тема 11. Парадигмы программирования. ООП. Классы и объекты.

Тема 12. Разработка и анализ алгоритмов. Алгоритмы сортировки списков. Алгоритмы поиска в списке. Алгоритмы поиска пути.

Тема 13. Математические вычисления с помощью библиотеки NumPy. Построение наукоёмких графиков с помощью библиотеки Matplotlib.

Тема 14. Основы анализа данных.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы

Выполнение домашнего задания, предусматривающего написание программ.

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
Тема 1. Основные принципы работы современной вычислительной техники.	ОПК-7.1. ОПК-7.2.	Выполнение письменного задания
Тема 2. Основы программирования.	ОПК-7.1.	Выполнение письменного задания, выполнение задания по написанию программы

Тема 3. Основы языка программирования R. Знакомство со средой разработки R Studio.	ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-6.1.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 4. Работа с многомерными данными в R.	ОПК-7.1. ОПК-6.1.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 5. Работа с директориями. Чтение файлов. Типы данных.	ОПК-7.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.	ОПК-7.1. ОПК-6.1.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 7. Прикладная графика в R	ОПК-7.1. ОПК-6.1.	Подготовка панели презентации данных
Тема 8. Введение в программирование на языке Python. Типы данных, встроенные функции, консольный ввод-вывод.	ОПК-7.1. ОПК-7.2.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 9. Условные конструкции в языке Python. Циклические конструкции в языке Python.	ОПК-7.1.	Выполнение письменного задания
Тема 10. Контейнеры: строки, кортежи, словари, списки, множества. Функции. Модули. Встроенные библиотеки Python.	ОПК-7.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. .	Выполнение задания по написанию программы
Тема 11. Парадигмы программирования. ООП. Классы и объекты.	ОПК-7.1. ОПК-6.1.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 12. Разработка и анализ алгоритмов. Алгоритмы сортировки списков. Алгоритмы поиска в списке. Алгоритмы поиска пути.	ОПК-7.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. .	Выполнение задания по написанию программы
Тема 13. Математические вычисления с помощью библиотеки NumPy. Построение наукоёмких графиков с помощью библиотеки Matplotlib.	ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-6.1.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 14. Основы анализа данных.	ОПК-7.1. ОПК-6.1. .	Соревнование по построению моделей машинного обучения

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

Примерные вопросов для **письменного задания** (тестирование)

С какого ключевого слова начинается объявление нового типа данных в языке Python?	Правильный ответ: class
Какой метод отвечает за создание новых экземпляров класса, определяет вид конструктора класса и то, какие параметры можно передавать в объект при создании?	<ol style="list-style-type: none"> 1. <code>__iter__</code> 2. <code>__str__</code> 3. <code>__getitem__</code> 4. <code>__init__</code>
Какой метод необходимо переопределять для того, чтобы изменить то, как объекты класса будут отображаться функцией print?	<ol style="list-style-type: none"> 1. <code>__iter__</code> 2. <code>__new__</code> 3. <code>__str__</code> 4. <code>__getitem__</code>
Какие методы необходимо переопределять для того, чтобы на основе объекта создать итератор?	<ol style="list-style-type: none"> 1. <code>__iter__</code> 2. <code>__next__</code> 3. <code>__new__</code> 4. <code>__bytes__</code> 5. <code>__str__</code>
Какая функция помогает определить, является объект экземпляром какого-то определенного класса и возвращает логическое значение True/False? Напишите название функции без скобок	Правильный ответ: isinstance
Как собрать матрицу: <code>[[1, 6, 11], [2, 7, 12], [3, 8, 13], [4, 9, 14], [5, 10, 15]]</code> из конструкций numpy без явного набивания?	<ol style="list-style-type: none"> 1. <code>np.vstack([np.arange(5), np.arange(5,10), np.arange(10,15)]).T+1</code> 2. <code>np.arange(15).reshape((5,3)).T</code> 3. <code>1+np.arange(15).reshape((3,5)).T</code> 4. <code>np.arange(1,16).reshape((3,5)).T</code>
Как проверить, что <i>все</i> значения numpy-массива x не равны нулю?	<ol style="list-style-type: none"> 1. <code>np.all(x)</code> 2. <code>np.any(x)</code> 3. <code>x&1</code> 4. <code>~x</code>

Как обозначается тип строковый тип данных в результатах выполнения функции info() объекта DataFrame	<ol style="list-style-type: none"> 1. list(char) 2. str 3. string 4. object
Напишите название метода(без точки, без скобок, только название), который выводит DataFrame со статистиками по столбцам таблицы - среднее, среднеквадратичное отклонение, минимальное, максимальное значение, квантили.	Правильный ответ: describe
Оператор индексации можно использовать для:	<ol style="list-style-type: none"> 1. фильтрации отдельных строк с помощью маски 2. получения доступа к строке таблицы по номеру этой строки 3. доступа к отдельным столбцам

Примерная тематики для подготовки панели презентации данных

Изучение (с использованием электронных ресурсов и Интернет) наборы данных из стандартного репозитория университета Калифорнии в Ирвайне(<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.php?format=&task=&att=&area=life&numAtt=&numIns=&type=&sort=nameUp&view=table>), например:

1. Набор данных О моллюсках.
2. Острые воспаления.
3. Пептиды при раке
4. Мышьяк
5. Рак груди
6. Статистика использования кодонов
7. Дерматология
8. Диабет
9. Гепатоз
10. Экспрессия генов у мышей

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. выполнение заданий по программированию
2. Выполнение письменного задания
3. Подготовка панели презентации данных
4. Соревнование по построению моделей машинного 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 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

Гулько, А. В. Программирование : учебно-методическое пособие / А. В. Гулько. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 74 с. - ISBN 978-5-7782-3961-6. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870335> (дата обращения: 13.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Информатика : учебное пособие / Е. Н. Гусева, И. Ю. Ефимова, Р. И. Коробков [и др.]. - 5-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2021. - 260 с. - ISBN 978-5-9765-1194-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843160> (дата обращения: 13.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Гвоздева, В. А. Введение в специальность программиста : учебник / В. А. Гвоздева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 208 с. : ил. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0297-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/988422> (дата обращения: 13.04.2022). – 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
- 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/>)

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. Python 3.8; R-Studio.

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

«Психология и педагогика»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Шалагинова Ирина Геннадьевна, старший преподаватель

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Психология и педагогика».
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: «Психология и педагогика».

Цель дисциплины - ознакомление студентов с основами современной общей психологии, психологии личности 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
<i>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</i>	УК-9.1. Знает особенности и закономерности протекания психических процессов УК-9.2. Умеет использовать полученные знания в профессиональной педагогической деятельности УК-9.3. Владеет методами психологической диагностики	УК-9.1. Знает особенности и закономерности протекания психических процессов; УК-9.2. Знает основные отечественные и зарубежные теории личности УК-9.3. Умеет использовать полученные знания в профессиональной педагогической деятельности; УК-9.4. Владеет методами психологической диагностики
<i>ПКС-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию, модернизации и реализации основных общеобразовательных программ</i>	ПКС-1.1. Знает принципы и методы проектирования общеобразовательных программ ПКС-1.2. Умеет планировать и осуществлять педагогическую деятельность ПКС-1.3. Осуществляет педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся	ПКС-1.1. Знает психологические особенности собственной личности и степень их соответствия требованиям профессиональной деятельности. ПКС-1.2. Знает основные теории мотивации личностного самосовершенствования. ПКС-1.3. Знает способы самоконтроля и саморегуляции в различных ситуациях профессиональной деятельности ПКС-1.4. Умеет проектировать учебные занятия в соответствии с образовательными стандартами ПКС-1.5. Владеет современными педагогическими методиками

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Психология и педагогика» представляет собой дисциплину части, 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/ 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	Тема 1. Введение.	Предмет психологии. Психологические проблемы в современном мире. Академическая и неакадемическая (жизненная) психология. Психология в системе общественного сознания. Объект психологии. История развития науки. Методы, используемые в психологии. Естественнонаучная и гуманитарная парадигмы в психологии. Наблюдение и самонаблюдение. Естественный, лабораторный и формирующий эксперимент. Генетический метод. Психологические тесты.
2	Мозг, как субстрат психических процессов	Нервная ткань, потенциал действия. Устройство синапсов. Анатомия и физиология мозга.
3	Ощущение и восприятие	Общие свойства сенсорных систем Зрительное восприятие Высшая обработка сенсорных сигналов на примере зрения Слух и вестибулярный аппарат Вкус, запах и тактильное чувство
4	Внимание и Сознание	Понятие, виды внимания Мозг и внимание Нарушения зрительного внимания, айтрекинг Почему проблема сознания «трудная»? Теории сознания
5	Память	Понятие и виды памяти История изучения памяти След в памяти («В поисках энграммы»)

		Физиологические основы консолидации памяти
6	Эмоции	Что такое эмоции?
		Теории эмоций
		Мозг и эмоции
		Нейровизуализация и эмоциональное реагирование
7	Психология личности	Понятие личности и личностных черт
		(Психодинамический подход)
		Уровни организации личности
		Типы личностной организации
		Гуманистическая психология
		Бихейвиоризм
		Когнитивная психология

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

1. Введение.
2. Мозг, как субстрат психических процессов
3. Ощущение и восприятие
4. Внимание и Сознание
5. Память
6. Эмоции
7. Психология личности

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Предпосылки становления психологии как самостоятельной научной дисциплины. Три программы построения психологии как самостоятельной научной дисциплины (В.Вундт, И.М.Сеченов, Ф.Брентано).

Эмпирическая психология. Модели сознания (В.Вундт, Э.Титченер, У.Джеймс).

Психоанализ (З.Фрейд, А.Адлер, К.Юнг). Понятие бессознательного. Трехкомпонентная структура психики.

Гештальтпсихология. Законы образования гештальтов. (М.Вертхаймер, К.Коффка, В.Келлер). Понятие поля. (К.Левин).

Бихейвиоризм. Поведение как предмет психологии (Дж.Уотсон, Э.Толмен, Б.Скиннер). Отношение «стимул-реакция».

Описательная психология (В.Дильтей, О.Шпрангер). Целостность душевной жизни. Понимание как специфические метод психологии.

Гуманистическая психология (Г.Олпорт, А.Маслоу, К.Роджерс). Специфика изучения личности.

Когнитивная психология (Ж.Пиже). Понятие схемы.

Экзистенциальная психология (В.Франкл). Человек и конечные данности его существования.

Трансперсональная психология (С.Гроф). Психосинтез (Р.Ассаджоли)

Написать эссе и подготовить выступление (5-7 мин., можно сделать презентацию) на тему «Отличие психики от других явлений, существующих в мире».

Найти научную статью, опубликованную в последние 5 лет, в которой сообщается о результатах исследования интеллектуального поведения, мышления у любого животного. Подготовить выступление и презентацию (5-7 мин): кто и где выполнил работу, цель, методика, основные результаты, выводы).

Конспект «Психическое развитие в разные возрастные периоды».

Сравнительный анализ типологий Личко, Леонгарда, Н. МакВильямс.

Конспект описания одного из типов характера по Н. МакВильямс.

Природа потребностей человека.

Мотивы деятельности.

Теория установки Д.Н.Узнадзе.

Тревожные расстройства.

Феномен алекситимии.

Экспериментальные парадигмы в психологических исследованиях внимания.

Экспериментальные работы Эббингауза по исследованию памяти.

Понятие о сознании в современной психологии.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение заданий на сайте курса в ЭОС Университета: <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=702>

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия проходят в форме прохождения авторского онлайн курса в ЭОС БФУ им. Канта.

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 (письменно или на семинарах) 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. Введение.	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	- отчет по практической работе - тест
2. Мозг, как субстрат психических процессов	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	- отчет по практической работе - тест
3. Ощущение и восприятие	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	- отчет по практической - тест
4. Внимание и Сознание	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	отчет по практической и лабораторной работе - тест
5. Память	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	отчет по практической и лабораторной работе - тест
6. Эмоции	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	отчет по практической и лабораторной работе - тест
7. Психология личности	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	отчет по практической и лабораторной 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

	Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы

1	SingleSelecti on	От момента возникновения психологии как науки до сегодняшнего дня прошло:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">более 1000 лет</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">около 100 лет</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">около 300 лет</div>	2
2	SingleSelecti on	На донаучном этапе психология развивалась в недрах:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">религии</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">химии</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">философии</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">медицины</div>	3
3	SingleSelecti on	Первая психологическа я лаборатория была создана:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">И.Павловым</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ф.Бэконом</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">И. Мюллером</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">В.Вундтом</div>	4
4	SingleSelecti on	Философия Р.Декарта предполагает:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">единство сознания и мозга</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">дуализм души и тела</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">материализм</div>	2
5	ShortAnswer	Метод, основанный на создании искусственной ситуации, в которой изучаемое свойство выделяется, проявляется и оценивается называется _____		эксперимент
6	ShortAnswer	Отношения психики к ее телесному субстрату отражает суть _____ проблемы		психофизиологич еской
7	ShortAnswer	Выберете верное утверждение	1. Мозг сложнее изучать, чем другие органы из- за огромного структурного и функционального разнообразия клеток его составляющих	1

			<p>2. Мозг сложнее изучать, чем другие органы из-за отсутствия методов визуализации «живого» мозга.</p> <p>3. Мозг сложнее изучать, чем другие органы из-за того, что клетки мозга содержат свой собственный уникальный набор генов.</p>		
8		Выберете верное утверждение	<p>1. В психологии объект является одновременно субъектом познания</p> <p>2. В современной психологии остались только те теории, которые не противоречат друг другу</p> <p>3. Тот факт, что психология является наукой не вызывает сомнения, все психологические теории экспериментально проверяемы</p>		1
9		Сопоставьте	<p>психолог</p>	<p>Врач, занимающийся лечением болезней нервной системы</p>	<p>1-2 2-3 3-4 4-1</p>
			<p>психиатр</p>	<p>Специалист с высшим немедицинским образованием, ведет консультативный прием психически здоровых людей, может заниматься немедицинской психодиагностикой</p>	

			психотерапевт	Врач, в основном работающий с людьми с психическими патологиями, занимается медикаментозным лечением.	
			невролог	Врач, работающий как со здоровыми людьми, так и с пациентами с психическими расстройствами, лечение не только медикаментозное, но и «разговорные» методы психологической помощи.	
10	MultipleSelection	Развитие психологии в средние века:	резко замедлилось		1,3
			ускорилось		
			подчинилось задачам богословия		
			Перешло из донаучной в научную фазу		

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Аттестация в форме тестирования в ЭОС БФУ им.И.Канта

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	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. 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)

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Залевский, Г. В. Психология личности. Фиксированные формы поведения [Электронный ре-сурс]: учеб. пособие для бакалавриата и специалитета/ Г. В. Залевский. - 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 306 с.. - (Авторский учебник). - Вариант загл.: Фиксированные формы поведения. - Библиогр.: с. 279-303. - Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1) ЭБС «Znanium» (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
- 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/>)

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.
- Lab Tutor (Ad Instruments)

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

«Синтетическая биология»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Синтетическая 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
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: «Синтетическая биология».

Цель дисциплины: получение студентами 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 компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	Знать: 1) Принципы редактирования геномов животных; 2) Основы фенотипической оценки изменения генотипа животных; 3) Способы создания трансгенных клеточных линий.
ОПК-4: Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ОПК-4.1. Знает основы молекулярной биологии ОПК-4.2. Владеет методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами ОПК-4.3. Умеет проводить анализ результатов и методического опыта исследования для определения практической значимости исследования	4) Основные технологии сборки генетических конструкций (Golden Gate, Subcloning, BioBrick и др.) Уметь: 1) использовать современные методы молекулярной биологии для получения объектов с целенаправленно измененными свойствами;
ПКС-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5.1. Знает основные базы данных по геномной инженерии —NCBI и Ensembl и основные принципы дизайна генетических конструкций ОПК-5.2. Умеет выстраивать дизайн эксперимента с применением современных компьютерных технологий, в том числе с программами типа SnapGene и VectorNTI, анализировать фенотип геномных инженерных организмов; оформлять и представлять результаты исследований с использованием современного	Владеть: 1) основными методами генетической инженерии (в том числе выполняемые с применением современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники) а) амплификация ДНК б) рестрикция ДНК

	ПО для генетической инженерии ОПК-5.3. Владеет навыками работы с научной литературой по различным разделам синтетической биологии ОПК-5.4. Владеет навыками подбора праймеров через Primer-BLAST написания алгоритмов для решения задач по генетической инженерии, навыками написания пайплайнов на языке bash	в) лигирование г) трансформация компетентных клеток д) трансдукция клеток млекопитающих
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Синтетическая 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/ 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.

Перечень тем:

Тема 1. Базовая терминология и понятийный аппарат синтетической и системной биологии.

Тема 2. Программное обеспечение (VectorNTI, Snapgene). Субклонирование
Тема 3. Классификация вариантов ДНК, ПЦР-типы, синтез генов.
Тема 4. Дизайн кассет экспрессии, классификация промоторов. Клонирование с использованием гибризованных олигонуклеотидов
Тема 5. Сборка по Гибсону.
Тема 6. Метаболическая инженерия, протокол клонирования Golden Gate, стандарт MoClo.
Тема 7. Гомологичная рекомбинация, механизмы восстановления.
Тема 8. Система «Цинковые пальцы».
Тема 9. Система Crispr / Cas9.
Тема 10. λ -ред рекомбинация.
Тема 11. RNAi, Block IT kit для клонирования shRNA.
Тема 12. Система CRE-LoxP.
Тема 13. Малые функциональные пептиды и их применение в сверхфункциональных белках.
Тема 14. Программирование экспрессии генов с помощью инженерного контроля стабильности и обработки транскриптов в бактериях.
Тема 15. РНК-переключатели реагирующий на малые молекулы (SMD)
Тема 16. Дизайн лиганд-контролируемых генетических переключателей на основе интерференции РНК.
Тема 17. Влияние сплайсинга и альтернативного сплайсинга на дизайн генов. Пропуск экзона
Тема 18. Дизайн промоторов. Синтетическая биология в иммунотерапии.
Тема 19. Применение передовых методов сборки ДНК для создания библиотек путей.
Тема 20. Бесклеточный синтез белка.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1. Базовая терминология и понятийный аппарат синтетической и системной биологии.
Тема 2. Программное обеспечение (VectorNTI, Snapgene). Субклонирование
Тема 3. Классификация вариантов ДНК, ПЦР-типы, синтез генов.
Тема 4. Дизайн кассет экспрессии, классификация промоторов. Клонирование с использованием гибризованных олигонуклеотидов
Тема 5. Сборка по Гибсону.
Тема 6. Метаболическая инженерия, протокол клонирования Golden Gate, стандарт MoClo.
Тема 7. Гомологичная рекомбинация, механизмы восстановления.
Тема 8. Система «Цинковые пальцы».
Тема 9. Система Crispr / Cas9.
Тема 10. λ -ред рекомбинация.
Тема 11. RNAi, Block IT kit для клонирования shRNA.
Тема 12. Система CRE-LoxP.
Тема 13. Малые функциональные пептиды и их применение в сверхфункциональных белках.
Тема 14. Программирование экспрессии генов с помощью инженерного контроля стабильности и обработки транскриптов в бактериях.
Тема 15. РНК-переключатели реагирующий на малые молекулы (SMD)
Тема 16. Дизайн лиганд-контролируемых генетических переключателей на основе интерференции РНК.
Тема 17. Влияние сплайсинга и альтернативного сплайсинга на дизайн генов. Пропуск экзона

Тема 18. Дизайн промотеров. Синтетическая биология в иммунотерапии.

Тема 19. Применение передовых методов сборки ДНК для создания библиотек путей.

Тема 20. Бесклеточный синтез белка.

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; I5k (Insect 5K); Cosortium 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. 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: Открытие нуклеиновых кислот. Расшифровка строения ДНК. Технологический скачок в молекулярной биологии. Phytozome; I5k (Insect 5K); Cosortium 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. Палеогеномика. Этногеномика. 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.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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
<p>Тема 1. Базовая терминология и понятийный аппарат синтетической и системной биологии.</p> <p>Тема 2. Программное обеспечение (VectorNTI, Snapgene). Субклонирование</p> <p>Тема 3. Классификация вариантов ДНК, ПЦР-типы, синтез генов.</p> <p>Тема 4. Дизайн кассет экспрессии, классификация промоторов. Клонирование с использованием гибридных олигонуклеотидов</p> <p>Тема 5. Сборка по Гибсону.</p> <p>Тема 6. Метаболическая инженерия, протокол клонирования Golden Gate, стандарт MoClo.</p> <p>Тема 7. Гомологичная рекомбинация, механизмы восстановления.</p> <p>Тема 8. Система «Цинковые пальцы».</p> <p>Тема 9. Система Crispr / Cas9.</p> <p>Тема 10. λ-ред рекомбинация.</p> <p>Тема 11. RNAi, Block IT kit для клонирования shRNA.</p> <p>Тема 12. Система CRE-LoxP.</p> <p>Тема 13. Малые функциональные пептиды и их применение в сверхфункциональных белках.</p> <p>Тема 14. Программирование экспрессии генов с помощью инженерного контроля</p>	<p>ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5</p>	<p>тестирование</p>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>стабильности и обработки транскриптов в бактериях.</p> <p>Тема 15. РНК-переключатели реагирующий на малые молекулы (SMD)</p> <p>Тема 16. Дизайн лиганд-контролируемых генетических переключателей на основе интерференции РНК.</p> <p>Тема 17. Влияние сплайсинга и альтернативного сплайсинга на дизайн генов. Пропуск экзона</p> <p>Тема 18. Дизайн промоторов. Синтетическая биология в иммунотерапии.</p> <p>Тема 19. Применение передовых методов сборки ДНК для создания библиотек путей.</p> <p>Тема 20. Бесклеточный синтез белка.</p>		

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 анализов 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

- Тема 1. Базовая терминология и понятийный аппарат синтетической и системной биологии.
- Тема 2. Программное обеспечение (VectorNTI, Snapgene). Субклонирование
- Тема 3. Классификация вариантов ДНК, ПЦР-типы, синтез генов.
- Тема 4. Дизайн кассет экспрессии, классификация промоторов. Клонирование с использованием гибридных олигонуклеотидов
- Тема 5. Сборка по Гибсону.
- Тема 6. Метаболическая инженерия, протокол клонирования Golden Gate, стандарт MoClo.
- Тема 7. Гомологичная рекомбинация, механизмы восстановления.
- Тема 8. Система «Цинковые пальцы».
- Тема 9. Система Crispr / Cas9.
- Тема 10. λ -ред рекомбинация.
- Тема 11. RNAi, Block IT kit для клонирования shRNA.
- Тема 12. Система CRE-LoxP.
- Тема 13. Малые функциональные пептиды и их применение в сверхфункциональных белках.
- Тема 14. Программирование экспрессии генов с помощью инженерного контроля стабильности и обработки транскриптов в бактериях.
- Тема 15. РНК-переключатели реагирующий на малые молекулы (SMD)
- Тема 16. Дизайн лиганд-контролируемых генетических переключателей на основе интерференции РНК.
- Тема 17. Влияние сплайсинга и альтернативного сплайсинга на дизайн генов. Пропуск экзона
- Тема 18. Дизайн промоторов. Синтетическая биология в иммунотерапии.
- Тема 19. Применение передовых методов сборки ДНК для создания библиотек путей.
- Тема 20. Бесклеточный синтез белка.

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,</i>	отлично	зачтено	86-100

		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 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.

1. Якупов, Т. Р.

Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145846>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

2. Субботина, Т. Н.

Молекулярная биология и генная инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157528>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

3. Высокогорский, В. Е.

Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, О. Н. Лазарева, Т. Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102877>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

4. Серебров, В.Ю.

Практикум по медицинским биотехнологиям с основами молекулярной биологии : учебное пособие / В. Ю. Серебров, Е. В. Кайгородова, Н. В. Юнусова [и др.] ; под редакцией В. Ю. Сереброва. — Томск : СибГМУ, 2017. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113508>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

5. Саткеева, А. Б.

Молекулярная биотехнология : учебное пособие / А. Б. Саткеева, К. А. Сидорова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162314>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

Дополнительная литература

1. 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)

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.

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
3. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
4. ЭБС Лань книги, журналы
5. ЭБС Консультант студента
6. ПРОСПЕКТ ЭБС
7. ЭБС ZNANIUM.COM
8. РГБ Информационное обслуживание по МБА
9. БЕН РАН
10. 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:

1. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
2. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
3. корпоративная платформа Microsoft Teams;
4. 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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические методы обработки экспериментальных данных»

Шифр: 06.05.01

Специальность: «Биоинженерия и Биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Доцент, канд. геогр. наук Пунгин Артём Викторович
Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «Статистические методы обработки экспериментальных данных».

Целью освоения дисциплины «Статистические методы обработки экспериментальных данных» является обучение основополагающим принципам и современным подходам в областях, связанных с математическими методами в биологии, методами анализа данных и статистикой.

Задачи дисциплины:

- 1) ознакомление студентов с математическим аппаратом статистики, необходимым для решения теоретических и практических задач в профессиональной сфере;
- 2) развитие логического мышления;
- 3) формирование научного подхода к решению различных практических задач;
- 4) формирование навыков владения основными методами статистики и программного обеспечения используемыми при анализе 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
УК-1	УК-1.1	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none">• принципы аналитического поиска и отбора информации для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">• использовать в профессиональной деятельности информационные и библиографические методы для решения профессиональных задач• интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">• навыками применения современных технических средств и информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности• навыками проведения первичной экспертизы исследовательских работ

		<ul style="list-style-type: none"> • навыками реализации научно-технических проектов и составления отчетов
ОПК-3	ОПК-3.1	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы и нормативные правила составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок • принципы поиска, критического анализа и синтеза информации <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить и использовать информацию, систематизировать, анализировать и обобщать в целях поиска и обработки данных • анализировать, обобщать материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками публичного представления результатов поисковой исследовательской деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Статистические методы обработки экспериментальных данных» представляет собой дисциплину Б1.О.05.02 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, 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. Основные понятия биostatистики	Что такое биostatистика 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. 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:

Тематика *практических работ*:

Практическое занятие №1. Обработка данных на компьютере

Практическое занятие №2. Графика в программе IBM SPSS Statistics. Команды построения диаграмм и редактирование диаграмм

Практическое занятие №3. Описательные статистики

Практическое занятие №4. Сравнение двух средних: параметрические и не параметрические методы

Практическое занятие №5. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ

Практическое занятие №6. Корреляционный и регрессионный анализ

Практическое занятие №7. Методы многомерного анализа

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

Лабораторная работа №1. Создание и редактирование файлов данных. Управление данными

Лабораторная работа №2. Построение диаграмм в программе IBM SPSS Statistics.

Лабораторная работа №3. Описательные статистики. Пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics

Лабораторная работа №4. Сравнение двух средних: параметрические и непараметрические критерии – пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics

Лабораторная работа №5. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ – пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics

Лабораторная работа №6. Корреляционный и регрессионный анализ – пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics

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.

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, подготовке отчетов по лабораторным занятиям, 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. Основные понятия биостатистики	<i>УК-1.1.</i> <i>ОПК-3.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 2. Выборка и ее статистическое описание	<i>УК-1.1.</i> <i>ОПК-3.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 3. Визуализация экспериментальных данных	<i>УК-1.1.</i> <i>ОПК-3.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 4. Статистическое оценивание выборки	<i>УК-1.1.</i> <i>ОПК-3.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 5. Сравнение выборок	<i>УК-1.1.</i> <i>ОПК-3.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 6. Введение в дисперсионный анализ	<i>УК-1.1.</i> <i>ОПК-3.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 7. Связь между признаками	<i>УК-1.1.</i> <i>ОПК-3.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 8. Методы многомерного анализа	<i>УК-1.1.</i> <i>ОПК-3.1.</i>	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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Подготовка отчетов	индивидуальная	5 балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче и требованиям
Рубежное тестирование	индивидуальная	10 балльная шкала	Выполнение теста осуществляется на сайте http://lms-3.kantiana.ru/
Итоговое тестирование	индивидуальная	10 балльная шкала	Выполнение теста осуществляется на сайте http://lms-3.kantiana.ru/

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примеры вопросов для тестирования

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

6. Некоторое число, заключенное между наименьшим и наибольшим из их значений это –

- Мода
- Медиана
- Среднее значение

7. Стандартная ошибка отражает:

- Показатель разброса значений относительно среднего

- Характеристику точности выборочных оценок
- Разницу между самым большим и самым маленьким значениями
- Показатель, встречающийся чаще всего

8. Количественные признаки подразделяются на:

- Метрические
- Меристические
- Ранговые
- Альтернативные
- Множественные
- Номинальные

9. Выборка из совокупности, которая не является истинным отражением родственной совокупности?

- Смешенная
- Представительная
- Смещенная
- Репрезентативные

10. 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 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. 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> (дата обращения: 10.04.2022).

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> (дата обращения: 10.04.2022).
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> (дата обращения: 10.04.2022). – 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
- 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/>)

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, IBM SPSS Statistics.

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

«Физика»

Шифр: Б1.0.04.01

Специальность подготовки: «06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Молостова Светлана Валерьевна, к.ф.-м.н., доцент ИФМНиИТ.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «Физика».

Цель дисциплины: формирование базовых знаний о единой физической картине мира 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
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Знает принципы и методы системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Знать: границы применимости физических моделей и гипотез. Уметь: правильно соотносить содержание задач с законами физики, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи. Владеть: способами построения математических моделей простейших физических явлений.
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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	Знать: основные физические явления и законы физики, которые их описывают. Уметь: эффективно применять общие законы физики для решения конкретных задач в области физики и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний Владеть: методикой экспериментальных исследований, получения, обработки и анализа экспериментальных данных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» 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, 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	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. Закон изменения и сохранения момента импульса. 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 волны.	Свободные и вынужденные колебания. Затухающие и незатухающие 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. Макроскопические системы. Внешние и внутренние параметры. Термодинамическое равновесие. Квазистатические процессы. Изолированные системы. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы для изопроцессов. Теплоемкость газов при различных условиях. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Барометрическая формула.
4	Термодинамика.	Границы применимости термодинамики. Макроскопическое и микроскопическое описание термодинамических систем. Флуктуации. Работа. Теплота. Первое начало термодинамики. Основные процессы в термодинамике. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Уравнение теплового баланса. Тепловые машины. Цикл Карно. Теорема Карно. Неравноценность работы и теплоты как способов передачи энергии. Второе начало термодинамики. Уравнение Клаузиуса. Энтропия в термодинамике. Закон неубывания энтропии. Статистический смысл энтропии. Распределение Гаусса, Максвелла–Больцмана, Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака. Теорема Нернста.
5	Электричество и магнетизм.	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Геометрическое описание электрического поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции 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 для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. 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. Закон Био–Савара. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции для 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. Закон Био-Савара-Лапласа. Уравнения Максвелла в вакууме и в веществе.
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. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка, ее параметры. Методы спектрального анализа, основанные на явлении интерференции и дифракции. Дисперсия, дисперсионные среды. Поляризация, поляриметрия. Основы специальной теории относительности.
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. Угол Брюстера. Линзы. Главная и побочные оптические оси, главные и побочные фокусы, фокальные плоскости. 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. Эффект Комптона. Дифракция электронов на кристаллической решетке. Гипотеза де Бройля. Строение атома. Открытие электрона. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда–Бора. Спектр атома водорода. Законы теплового излучения. Спонтанное и индуцированное излучение. Принцип работы лазера. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Ядерные реакции. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α - и β -распад. Период полураспада. Дозиметрия.

6. 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.

Основные понятия 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.

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
1. Физические основы механики.	УК-1 ОПК-2	Защита лабораторной работы. Тест.
2. Колебания и волны.	УК-1 ОПК-2	Защита лабораторной работы. Контрольная работа.
3. Молекулярная физика.	УК-1 ОПК-2	Защита лабораторной работы. Тест.
4. Термодинамика.	УК-1 ОПК-2	Защита лабораторной работы. Контрольная работа.
5. Электричество и магнетизм.	УК-1 ОПК-2	Защита лабораторной работы. Тест.
6. Электромагнитные колебания и волны.	УК-1 ОПК-2	Защита лабораторной работы. Контрольная работа.
7. Оптика.	УК-1 ОПК-2	Защита лабораторной работы. Тест.
8. Квантовая физика.	УК-1 ОПК-2	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 двигаются 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 объём 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 то же 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 $I = I_m \sin \omega t$, где $I_m = 9,0$ мА, $\omega = 4,5 \cdot 10^4$ 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 $\theta = 52^\circ$. 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: $\alpha_1 = 486,1$ нм и $\alpha_2 = 410,2$ 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 ${}^6\text{Li} + {}^2\text{H} \rightarrow 2{}^4\text{He}$. Сравнить полученную величину с энергией на один нуклон, освобождающейся при делении ядра ${}^{235}\text{U}$.
5. Сколько тепла выделяется при образовании 1 г 4He из дейтерия 2H ? 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 зачету:

1. Кинематика прямолинейного движения. Относительность механического движения. Материальная точка. Система отсчета. Векторный и координатный способы описания движения. Траектория, путь, перемещение. Скорость мгновенная, средняя, сложение скоростей. Ускорение. Уравнения и графики прямолинейного ускоренного движения. Прямая и обратная задача кинематики.
2. Кинематика криволинейного движения. Радиус кривизны траектории. Угловая и линейная скорость. Угловое ускорение. 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. Свободное падение. Вес тела. Невесомость. Сила реакции опоры.
4. Деформация упругая и пластическая, виды деформации. Сила упругости, ее природа. Закон Гука для пружины. Внешнее и внутреннее трение. Сила трения, ее природа. Виды трения.
5. Механические свойства твердых тел. Закон Гука для стержня. Модуль Юнга. Кристаллическое состояние. Изотропия. Аморфные и композитные вещества. Тепловое расширение жидкостей и твердых тел. Полиморфизм.
6. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Импульс материальной точки. Импульс силы. Закон сохранения импульса.
7. Работа и мощность механическая. Энергия, виды энергии. Закон сохранения энергии.
8. Равновесие тел: виды, условия. Правило равновесия рычага. Механическое давление.
9. Механические колебания – виды, характеристики. Уравнение и график гармонических колебаний.
10. Механические волны – виды, характеристики, свойства.

11. Давление столба жидкости и газа. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. 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. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия. Мениск. Избыточное давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления. Капиллярное давление. 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. Абсолютная температурная шкала. Термодинамическая шкала температур. Газовая температурная шкала.
19. Скорость молекул газа. Среднеквадратичная скорость. Давление газа. Измерение давления. Основное уравнение МКТ. Закон Дальтона. Связь давления со средней тепловой скоростью движения молекул. Связь давления и плотности газа.
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. Взаимодействие молекул. Поперечное сечение, эффективный диаметр. Средняя длина свободного пробега и частота столкновений молекул. Константы Ван-дер-Ваальса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме.
22. Термодинамические процессы. Адиабатический и политропный процесс. Барометрическая формула.
23. Первое начало термодинамики. Первое начало ТД для изотермического, изобарного, изохорного, адиабатического процессов. Работа, совершаемая газом в различных процессах.
24. Фазовые переходы вещества. Процесс нагревания и охлаждения. Уравнение теплового баланса. Плавление и кристаллизация.
25. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Динамическое равновесие. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура. Сублимация. Влажность. Точка росы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.
26. Сгорание. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Цикл Карно. Тепловые двигатели и экология.
27. Закон Кулона. Закон сохранения заряда. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда.

28. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Диэлектрическая проницаемость вещества. Емкость. Конденсаторы, соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора, электрического поля и проводника.
29. Электрический ток. Электропроводность. Направление и условия существования тока. Действия тока. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Напряжение. Измерение силы тока и напряжения.
30. Ток в металлах. Электронная проводимость. Сила и плотность тока для металлов. Сопротивление проводников. Зависимость удельного сопротивления от температуры в металлах и электролитах. Удельная проводимость.
31. Закон Ома для участка цепи; для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
32. Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы Кирхгофа.
33. Проводимость жидкостях и газах. Электрический ток в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация и рекомбинация. Законы Фарадея для электролиза. Объединенный закон электролиза. Применение электролиза в технике.
34. Ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Потенциал ионизации и энергия ионизации. Ток в вакууме. Фотоэлектронная и термоэлектронная эмиссия.
35. Полупроводники. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость проводников. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводниковые диоды; p-n переход.
36. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость среды.
37. Магнитное поле – описание и графическое представление. Основные характеристики магнитного поля. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Правило буравчика. Напряженность магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей.
38. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Правило левой руки. Взаимодействие токов.
39. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Правило левой руки.
40. Магнитное поле контура с током. Действие магнитного поля на рамку с током. Поле соленоида.
41. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Виды магнетиков. Применение ферромагнетиков.
42. Магнитный поток. ЭДС индукции в проводниках, движущихся в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции. Работа по перемещению проводника в магнитном поле. Токи Фуко.
43. Правило Ленца. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
44. Электромагнитные колебания в контуре. Действующие значения силы тока и напряжения. Емкостное и индуктивное сопротивление. Активное, реактивное и полное сопротивление. Формула Томсона. Трансформатор.
45. Электромагнитные волны, их свойства. Шкала ЭМВ. Скорость распространения ЭМВ в среде.

46. Скорость света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Зависимость показателя преломления от длины волны. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
47. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де-Бройля. Волновые и квантовые свойства света. Световой поток, сила света, освещенность, яркость, светимость. Закон Ламберта. Две шкалы фотометрических единиц. Кривая чувствительности глаза к различным длинам волн. Фотометр.
48. Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Предельный угол падения. Полное внутреннее отражение. Угол Брюстера. Волоконная оптика.
49. Линза, виды линз. Фокус, фокальная плоскость, главная и побочная оптические оси. Увеличение и оптическая сила. Формула тонкой линзы. Построение изображения в линзах, параметры изображения. Микроскоп.
50. Интерференция, условия ее возникновения. Интерференция от когерентных источников. Схемы интерференции. Условия максимума и минимума интерференции.
51. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Критерий Рэля. Дифракционная решетка, ее параметры.
52. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Анизотропные среды. Закон Малюса.
53. Теория атома Бора. Размеры ядра и атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Виды спектров. Спектральные серии. Спектрометр, спектральный анализ.
54. Масса и импульс фотона. Энергия кванта. Внешний и внутренний фотоэффект. Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона.
55. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность тел. Законы Вина, Кирхгофа, Планка, Стефана-Больцмана, Рэля-Джинса. Рентгеновское излучение, свойства и применение.
56. Состав и характеристика атомного ядра. Элементарные частицы. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Дефект массы. Ядерные силы.
57. Особенности ионизирующих излучений. Радиоактивность. Альфа-, бета-, и гамма-излучения, их свойства. Биологическое действие радиоактивного излучения и способы защиты.
58. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада и период полураспада. Альфа-, бета-распад.
59. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер урана. Перспективы и проблемы развития ядерной энергетики.
60. Дозиметрия. Поглощенная, эквивалентная и экспозиционная дозы; их единицы измерения. Мощность дозы. Убывание 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. 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 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. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов: [в 5 т.] / Д.В. Сивухин. – 5-е изд., стер. – М.: Физматлит, 2006. – Т. 1: Механика. – 2006. – 560 с. ч.з. N3(1).

2. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов: [в 5 т.] / Д.В. Сивухин. – 5-е изд., стер. – М.: Физматлит, 2006. – Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. – 2006. – 543 с. УБ, ч.з.№3.
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов: [в 5 т.] / Д.В. Сивухин. – 5-е изд., стер. – М.: Физматлит, 2006. – Т. 3: Электричество. – 2006. – 655 с. ч.з.№3.
4. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов: [в 5 т.] / Д.В. Сивухин. – М.: Физматлит, 2006. – Т. 5: Атомная и ядерная физика. – 3-е изд., стер. – 2006. – 783 с. ч.з.№3.
5. Детлаф А.А. Справочник по физике / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – Москва: Academia, 2003. – 720 с. ч.з.№3.
6. Кикоин А. К. Молекулярная физика: учеб. пособие для вузов/ А. К. Кикоин, И. К. Кикоин. - 4-е изд., стер.. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 480 с. - Предм. указ.: с. 479-480. - ISBN 978-5-8114-0737-8.
7. Рубин А. Б. Биофизика: учебник/ А. Б. Рубин. - Москва: КноРус, 2016. - 189, [1] с.: ил., рис.. - (Бакалавриат). - Библиогр. в конце кн.. - ISBN 978-5-406-04898-6.
8. Общая физика. Руководство по лабораторному практикуму: учеб. пособие для вузов/ под ред. И. Б. Крынецкого, Б. А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 597, [1] с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-003288-7.

Дополнительная литература

1. Грабовский Р.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Р.И. Грабовский. – 12-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. – 607 с.
2. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учеб. пособие для сред. проф. образования/ В. Ф. Дмитриева. - 7-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 446, [1] с.: ил., портр., табл.. - (Профессиональное образование. Общеобразовательные дисциплины). - Предм. указ.: с. 439-443. - ISBN 978-5-4468-1110-6.
3. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля [Электронный ресурс]: учеб. пособие для сред. проф. образования/ В. Ф. Дмитриева. - 7-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 446, [1] с.: ил., портр., табл.. - (Профессиональное образование. Общеобразовательные дисциплины). - Предм. указ.: с. 439-443. - Лицензия до 01.12.2020 г.. - ISBN 978-5-4468-1501-2.
4. Бондарев Б. В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : в 3 т. : учеб. для бакалавров. Т. 3: Термодинамика. Статистическая физика. Строение вещества , 2019. - 1 on-line, 369 с.
5. Бондарев Б. В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : в 3 т. : учеб. для бакалавров. Т. 1: Механика, 2019. - 1 on-line, 353 с.
6. Бондарев Б. В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : в 3 т. : учеб. для бакалавров. Т. 2: Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика, 2019. - 1 on-line, 441 с.
7. Иродов И. Е. Задачи по общей физике: учеб. пособие для вузов/ И. Е. Иродов. - 3-е изд., испр.. - СПб.: Лань, 2001. - 416 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0319-4.
8. Гладков Л.Л. Физика. Практикум по решению задач: учеб. пособие/ Л. Л. Гладков [и др.]. - 2-е изд., испр.. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 282 с.: табл.. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце кн.. - ISBN 978-5-8114-1535-9.

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 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физиология растений»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: *Биоинженер и биоинформатик*

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Федураев Павел Владимирович, к.б.н, доцент.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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. 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: «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 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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	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-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	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, 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. 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

	<p>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. Апотомический 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.</p>
<p>Тема 6. Фотосинтез растений</p>	<p>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</p>

		<p>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 С₃-, С₄ и САМ-растений. Эволюция механизма концентрирования СО₂. 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.</p>
	<p>Тема 7. Рост и развитие растений.</p>	<p>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</p>

		<p>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.</p>
	<p>Тема 8. Физиологические основы устойчивости растений.</p>	<p>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</p>

	основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Физиологические основы продуктивности растений. Главные проблемы современной физиологии.
--	---

6. 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. Мацкову.

Требования к самостоятельной работе студентов

Программа курса предполагает значительный объем самостоятельной работы студентами. 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 студентами 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.

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
Тема 1. Физиология растений как наука. Задачи физиологии растений.	ОПК-2 ОПК-3	-тест вы
Тема 2. Физиология растительной клетки.	ОПК-2 ОПК-3	-тест
Тема 3. Водный режим растений.	ОПК-2 ОПК-3	-тест
Тема 4. Минеральное питание растений.	ОПК-2 ОПК-3	- тест - отчет по лабораторной работе - выступление на семинаре
Тема 5. Дыхание растений.	ОПК-2 ОПК-3	-тест
Тема 6. Фотосинтез растений	ОПК-2	- тест - отчет по лабораторной работе

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
	ОПК-3	- выступление на семинаре
Тема 7. Рост и развитие растений.	ОПК-2 ОПК-3	- тест - отчет по лабораторной работе - выступление на семинаре
Тема 8. Физиологические основы устойчивости растений.	ОПК-2 ОПК-3	- 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</i>	отлично	зачтено	86-100

		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. Кузнецов, В. В. Кузнецов, В. В.

Физиология растений [Электронный ресурс]: в 2 т. В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Рос. ун-т Дружбы народов. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - ISBN 978-5-534-01712-0
Т. 2. 459 с.

2. Кузнецов, В. В. Кузнецов, В. В.

Физиология растений [Электронный ресурс]: в 2 т. В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Рос. ун-т Дружбы народов. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - ISBN 978-5-534-01712-0
Т. 1., 437 с.

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)

4. Филиппова, Г. Г.

Фотосинтез: учеб. пособие для вузов/ Г. Г. Филиппова, О. В. Молчан; Белорус. гос. ун-т. - Минск: БГУ, 2017. - 194, [2] с.: цв. ил., рис., табл.. - Библиогр.: с. 190-192. - ISBN 978-985-566-463-6.

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 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физиология человека и животных»

Шифр: 06.05.01

Специальность: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Ваколюк Ирина Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент.
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем
Директор института, д.т.н.
Ведущий менеджер

Бабич О.О.
Калинина Е.А.

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. 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: «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
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Умеет организовывать и руководить работой команды УК-3.2. Владеет навыками формирования командной стратегии для достижения поставленной цели.	Знать: принципы командной работы при выполнении учебного проекта Уметь: распределять задания в команде при выполнении учебного проекта Владеть: навыками командной презентации учебного/научного материала (доклада)
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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области 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-3	ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований	Знать: физико-химические методы исследования макромолекул в физиологии Уметь: применять математические методы для обработки результатов физиологических исследований Владеть: физико-химическими методами изучения макромолекул в физиологии

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 (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. 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.
Тема 2. Общая физиология мышц. Механизм мышечного сокращения.		<p>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. Саркомерная система. Механизм мышечного сокращения: мембранный потенциал покоя и потенциал действия мышечного волокна, электромеханическое сопряжение. Роль кальция в сокращении. Механизм мышечного расслабления.</p> <p>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.</p> <p>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, контролируемые двигательную активность гладкой мускулатуры.</p>
Тема 3. Общая физиология нервной системы: физиология нервов, синапсов, межнейронные взаимодействия.		<p>Нейрон - основная структурно-функциональная единица нервной системы. Типы нейронов. Типы нейронных контактов. Принципиальная организация синапса. Структурные и функциональные типы синапсов. Электрический синапс.</p> <p>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.</p> <p>Взаимодействие нейронов в нервных центрах. Дивергенция и конвергенция нервных импульсов. Временная и пространственная суммация. Принцип общего конечного пути Шеррингтона. Явления</p>

		<p>облегчения, окклюзии, последствия 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 рефлексы. Рецептивное поле рефлекса. Время рефлекса. Типы нейронных связей.</p>
	<p>Тема 4. Физиология центральной нервной системы.</p>	<p>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.</p> <p>Средний мозг. Ядра среднего мозга, их функции.</p> <p>Промежуточный мозг. Гипофиз. Гипоталамус. Эпифиз. Интегративные функции гипоталамуса как высшего центра вегетативных регуляций.</p> <p>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.</p> <p>Лимбическая система мозга. Кортикальные области лимбической системы (кючок, 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.</p>
	<p>Тема 5. Основы сенсорной физиологии и ВНД.</p>	<p>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</p>

		<p>слуховой сенсорной системы. Механизмы восприятия высоты и силы звука.</p> <p>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.</p> <p>Пути сенсорных сигналов к коре. Коровое представительство сенсорных систем. Принцип анализа афферентных сигналов к коре на примере зрительного анализатора.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
	<p>Тема 6. Принципы регуляции жизненных функций.</p>	<p>Принципы организации управления функциями. Управление в живых организмах. Саморегуляция физиологических функций. Системная организация управления. Функциональные системы и их взаимодействие.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

	<p>Тема 7. Физиология системы крови. Понятие о системе крови.</p>	<p>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.</p>
	<p>Тема 8. Физиология сердечно-сосудистой системы. Лимфообращение.</p>	<p>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.</p>

	<p>Тема 9. Физиология дыхательной системы.</p>	<p>Сущность и стадии дыхания. Внешнее дыхание. Биомеханика дыхательных движений. Легочная вентиляция. Легочные объемы и емкости. Альвеолярная вентиляция. Механика дыхания. Растяжимость легких. Сопротивление дыхательных путей.</p> <p>Газообмен и транспорт газов. Диффузия газов через аэрогематический барьер. Содержание газов в альвеолярном воздухе. Газообмен и транспорт кислорода и углекислого газа.</p> <p>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.</p>
	<p>Тема 10. Физиология пищеварительной системы.</p>	<p>Физиологические основы голода и насыщения: сущность пищеварения, его значение. Типы пищеварения. Конвейерный принцип организации пищеварения.</p> <p>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.</p> <p>Пищеварение в полости рта и глотание. Прием пищи. Жевание. Слюноотделение. Глотание.</p> <p>Пищеварение в желудке. Секреторная функция желудка. Моторная функция желудка. Эвакуация содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку. Рвота.</p> <p>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.</p> <p>Функции толстой кишки. Поступление кишечного химуса в толстую кишку. Роль толстой кишки в пищеварении. Моторная функция толстой кишки. Дефекация. Микрофлора пищеварительного тракта.</p> <p>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</p>

		железами ферментов. Иммунная система пищеварительного тракта.
	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 гомойотермии и пойкилотермии. Изотермия. Механизм химической и физической терморегуляции. Центральные механизмы терморегуляции. Тепловые и холододовые терморорецепторы, их характеристика. Гипо- и гипертермия. Значение изучения терморегуляции для экологической физиологии и практической медицины.
	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.
	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. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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 физиологии.	Термоэстезиометрия. 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.)

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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
Тема 1. Общая физиология возбудимых тканей.	УК-3.1. ОПК-2.1.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 2. Общая физиология мышц. Механизм мышечного сокращения.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 3. Общая физиология нервной системы: физиология нервов, синапсов,	УК-3.1. УК-3.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе

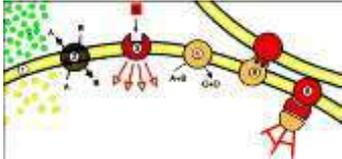
Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
межнейронные взаимодействия.		
Тема 4. Физиология центральной нервной системы.	УК-3.1. УК-3.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2.	Контроль на практических, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 5. Основы сенсорной физиологии.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-3.2.	Контроль на практических, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 5. Физиология ВНД.	УК-3.1. УК-3.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2.	Контроль на практических, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 6. Принципы регуляции жизненных функций.	УК-3.1. УК-3.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 7. Физиология системы крови.	УК-3.1. УК-3.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование,
Тема 8. Физиология сердечно-сосудистой системы. Лимфообращение.	УК-3.1. УК-3.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 9. Физиология дыхательной системы.	УК-3.1. УК-3.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование, отчет по лабораторной работе
Тема 10. Физиология пищеварительной системы.	УК-3.1. УК-3.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование,
Тема 11. Обмен веществ и энергии.	УК-3.1. УК-3.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование
Тема 12. Физиология выделительной системы. Репродуктивная система.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование

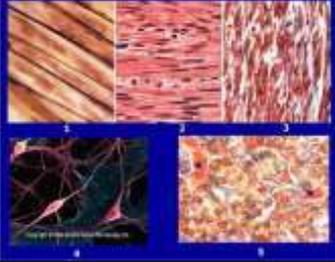
Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 13. Основы физиологии эндокринной системы.	УК-3.1. УК-3.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2.	Контроль на практических занятиях, тестирование,

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?	<table border="1"> <tr> <td>свойство живой материи активно изменять характер своей жизнедеятельности при действии раздражителя</td> </tr> <tr> <td>свойство некоторых тканей генерировать потенциал действия</td> </tr> <tr> <td>способность ионов проходить через клеточную мембрану</td> </tr> <tr> <td>свойство мембраны пропускать воду, заряженные и незаряженные частицы согласно законам диффузии и фильтрации</td> </tr> </table>	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	1	1
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								
Singleselection	Что называют возбудимостью?	<table border="1"> <tr> <td>свойство живой материи активно изменять характер своей жизнедеятельности при действии раздражителя</td> </tr> <tr> <td>свойство некоторых тканей генерировать потенциал действия</td> </tr> <tr> <td>способность ионов проходить через клеточную мембрану</td> </tr> <tr> <td>свойство мембраны пропускать воду, заряженные и незаряженные частицы согласно законам диффузии и фильтрации</td> </tr> </table>	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
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								

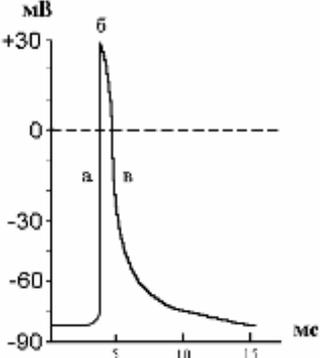
Singleselection	<p>Что называют ионной проводимостью?</p>	<p>свойство живой материи активно изменять характер своей жизнедеятельности при действии раздражителя</p> <p>свойство некоторых тканей генерировать потенциал действия</p> <p>способность ионов проходить через клеточную мембрану</p> <p>свойство мембраны пропускать воду, заряженные и незаряженные частицы согласно законам диффузии и фильтрации</p>	3	1
Singleselection	<p>Что называют проницаемостью?</p>	<p>свойство некоторых тканей генерировать потенциал действия</p> <p>способность ионов проходить через клеточную мембрану</p> <p>свойство мембраны пропускать воду, заряженные и незаряженные частицы согласно законам диффузии и фильтрации</p> <p>свойство живой материи активно изменять характер своей жизнедеятельности при действии раздражителя</p>	3	1
Detailedanswer	<p>Назовите основные функции клеточной мембраны. Ответ запишите в форме: 1 - ... 2 - ... и.т.д.</p> 		<p>1 - барьерная 2 - транспортная 3 - рецепторная 4 - ферментативная 5 - контактная 6 - опорная</p>	3
Detailedanswer	<p>Укажите типы возбудимой ткани. Ответ запишите в виде: 1 - ... 2 - ... и.т.д.</p>		<p>1 - мышечная поперечно-полосатая скелетная 2 - мышечная гладкая</p>	3

			<p>3 - мышечная поперечно-полосатая сердечная 4 - нервная 5 - железистая</p>								
Multipleselection	Назовите непосредственную причину наличия потенциала покоя.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="815 461 1082 555">активный транспорт ионов с помощью ионных помп</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 555 1082 707">неодинаковая концентрация катионов по обе стороны клеточной мембраны</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 707 1082 831">различная проницаемость мембраны для разных ионов</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 831 1082 983">неодинаковая концентрация анионов по обе стороны клеточной мембраны</td> </tr> </table>	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			
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											
Multipleselection	Где преимущественно находятся (в межклеточной жидкости или в цитоплазме) ионы натрия, калия и хлора?	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="815 1023 1082 1146">Ионы натрия и хлора – в межклеточной жидкости</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1146 1082 1211">Ионы калия – внутриклеточно</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1211 1082 1305">Ионы натрия и хлора - внутриклеточно</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1305 1082 1400">Ионы калия – в межклеточной жидкости</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1400 1082 1464">Ионы калия и хлора – внутриклеточно</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1464 1082 1615">Ионы натрия - в межклеточной жидкости, ионы хлора – внутриклеточно</td> </tr> </table>	Ионы натрия и хлора – в межклеточной жидкости	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	1,2	2	
Ионы натрия и хлора – в межклеточной жидкости											
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.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="815 1655 1002 1686">глутамат</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1686 1002 1718">аспартат</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1718 1002 1749">органический</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1749 1002 1780">сульфат-ион</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1780 1002 1812">глюкоза</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1812 1002 1843">хлорид-ион</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1843 1002 1874">карбонат-ион</td> </tr> </table>	глутамат	аспартат	органический	сульфат-ион	глюкоза	хлорид-ион	карбонат-ион	1,2,3	2
глутамат											
аспартат											
органический											
сульфат-ион											
глюкоза											
хлорид-ион											
карбонат-ион											
Multipleselection	Текут ли пассивные трансмембранные токи калия и натрия в состоянии покоя?	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="815 1917 1082 1982">ионы калия выходят из клетки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="815 1982 1082 2040">ионы натрия входят в клетку</td> </tr> </table>	ионы калия выходят из клетки	ионы натрия входят в клетку	1,2	2					
ионы калия выходят из клетки											
ионы натрия входят в клетку											

		<p>ионы калия входят в клетку</p> <p>ионы натрия выходят из клетки</p> <p>течет только калиевый ток</p> <p>течет только натриевый ток</p> <p>пассивные токи в состоянии покоя отсутствуют</p>		
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 потенциал покоя?	<p>Ион натрия, т.к. он выходит из клетки в большем количестве, чем входит K^+ в клетку, а отрицательные крупномолекулярные анионы из клетки не выходят вообще.</p> <p>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.</p> <p>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</p>	2	1

		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 ...	<p>алгебраическая сумма электрических зарядов, создаваемых всеми ионами, находящимися в клетке, а также поверхностных зарядов самой мембраны</p> <p>алгебраическая сумма электрических зарядов, создаваемых всеми ионами, находящимися вне клетки, а также поверхностных зарядов самой мембраны</p> <p>алгебраическая сумма электрических зарядов, создаваемых всеми ионами, находящимися в клетке и вне клетки, без учета поверхностных зарядов самой мембраны</p> <p>алгебраическая сумма электрических зарядов, создаваемых всеми ионами, находящимися в клетке и вне клетки, а также поверхностных зарядов самой мембраны</p>	4	1
Detailedanswer	Перечислите представленные виды транспорта веществ через мембрану. Ответ запишите в форме:		1 - простая диффузия 2 - облегченная диффузия	3

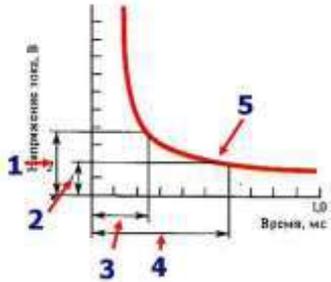
	<p>1 - ... 2 - ... и т.д.</p>		<p>3 - пассивный симпорт 4 - пассивный антипорт 5 - первично-активный 6 - вторично-активный симпорт 7 - вторично-активный антипорт</p>							
Multipleselection	<p>За счет каких путей в основном восстанавливается источник энергии для работы ионных насосов мембраны?</p>	<table border="1"> <tr><td>расщепление креатинфосфата</td></tr> <tr><td>анаэробный гликогенолиз</td></tr> <tr><td>анаэробный гликолиз</td></tr> <tr><td>аэробное окисление</td></tr> <tr><td>глюконеогенез</td></tr> </table>	расщепление креатинфосфата	анаэробный гликогенолиз	анаэробный гликолиз	аэробное окисление	глюконеогенез	1,3,4	2	
расщепление креатинфосфата										
анаэробный гликогенолиз										
анаэробный гликолиз										
аэробное окисление										
глюконеогенез										
Shortanswer	<p>Назовите специфические блокаторы натриевых управляемых каналов.</p>		тетродотоксин	2						
Shortanswer	<p>Назовите специфические блокаторы калиевых управляемых каналов.</p>		тетраэтиламмоний	2						
Multipleselection	<p>Как и почему изменится величина потенциала покоя, если проницаемость клеточной мембраны станет одинаково высокой для всех ионов, а натрий-калиевый насос будет продолжать работать?</p>	<table border="1"> <tr><td>потенциал покоя значительно уменьшится</td></tr> <tr><td>потенциал покоя значительно увеличится</td></tr> <tr><td>потенциал покоя существенно не изменится</td></tr> <tr><td>это произойдет вследствие значительного увеличения концентрации катионов вне клетки и активной работы Na/K насоса</td></tr> <tr><td>это произойдет вследствие значительного увеличения концентрации катионов внутри клетки и активной работы Na/K насоса</td></tr> <tr><td>это произойдет вследствие выравнивания концентрации различных ионов вне- и внутри клетки и будет соответствовать уровню,</td></tr> </table>	потенциал покоя значительно уменьшится	потенциал покоя значительно увеличится	потенциал покоя 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,	1,6	2
потенциал покоя значительно уменьшится										
потенциал покоя значительно увеличится										
потенциал покоя 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		
Detailed answer	<p>Рассмотрите схему (график) потенциала действия скелетного мышечного волокна, назовите его фазы. Напишите ответ в следующей форме: а - ... б - ... в - ...</p> 		а - деполяризация б - инверсия в - реполяризация	3
Single selection	Что такое следовые потенциалы?	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">изменение знака заряда мембраны на обратный в ходе ПД</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">уменьшение заряда мембраны до нуля в ходе фазы реполяризации</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">медленное изменение мембранного потенциала после фазы реполяризации</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">восстановление исходного заряда мембраны после ПД</div>	3	1
Single selection	Как изменяется ионная проводимость для Na ⁺ и K ⁺ при возбуждении клетки (развитии потенциала действия)? Каково соотношение во времени этих изменений?	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">сначала повышается для ионов Na⁺ и очень быстро возвращается к норме; потом более медленно повышается для K⁺ и также медленно возвращается к норме</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">сначала медленно повышается для ионов Na⁺ и медленно возвращается к норме; потом медленно повышается для K⁺ и также медленно возвращается к норме</div>	1	1

		<p>сначала медленно повышается для ионов Na^+ и быстро возвращается к норме; потом быстро повышается для K^+ и также быстро возвращается к норме</p> <p>сначала повышается для ионов Na^+ и очень быстро возвращается к норме; потом быстро повышается для K^+ и также быстро возвращается к норме</p>		
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?	<p>условие – увеличение проницаемости клеточной мембраны для Na^+</p> <p>условие – увеличение проводимости клеточной мембраны для Na^+</p> <p>движущая сила – концентрационный градиент для Na^+</p> <p>движущая сила – электрический градиент для Na^+</p> <p>условие – увеличение проводимости клеточной мембраны для Na^+; движущая сила – концентрационный и электрический градиенты для Na^+.</p>	1,3	2
Multipleselection	Что является условием и движущей силой для входа натрия в клетку в фазу инверсии потенциала действия?	<p>условие – повышенная проводимость клеточной мембраны для натрия</p> <p>условие – повышенная проницаемость клеточной</p>	2,3	2

		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">мембраны для натрия</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">движущая сила – концентрационный градиент для Na⁺</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">движущая сила – электрический градиент для Na⁺</div>		
Multipleselection	Укажите условие и движущую силу, обеспечивающие выход ионов калия из клетки во время ее возбуждения.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">условие – увеличение проницаемости клеточной мембраны для ионов калия</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">движущая сила – концентрационный градиент</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">движущая сила – частично электрический градиент</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">условие – увеличение проводимости клеточной мембраны для ионов калия</div>	1,2,3	2
Shortanswer	Если набросить седалищный нерв нервно-мышечного препарата лягушки на мышцу бедра так, чтобы он одновременно касался поврежденного и неповрежденного участков мышцы, можно наблюдать сокращение мышц конечности. Чьим именем в классической физиологии назван этот опыт?		Гальвани	2
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?	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">отсутствие концентрационного градиента ионов натрия</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">инактивация натриевых каналов</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">инактивация калиевых каналов</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">отсутствие трансмембранной</div>	2	1

		разности потенциалов						
Detailedanswer	<p>Как называется закон, схематично проиллюстрированный на рисунке? Подпишите виды ответов возбудимой клетки. Ответ запишите в виде: закон ...</p> <p>1 - ... 2 - ... и т.д.</p>		закон "все или ничего" 1 - потенциал действия 2 - локальный ответ 3 - электротон	3				
Shortanswer	<p>Известно, что деполяризация, повышение возбудимости и ПД возникают при действии на возбудимую клетку выходящего тока. Как называется этот закон физиологии?</p>		полярный закон раздражения, или закон Пфлюгера	2				
Shortanswer	<p>Какое явление наблюдается в возбудимой ткани при медленно нарастающем стимуле (малой крутизне нарастания стимула)?</p>		аккомодация	2				
Shortanswer	<p>Как называется минимальный временной интервал, в течение которого должен действовать ток в две реобазы, чтобы вызвать импульсное возбуждение?</p>		хронаксия	2				
Singleselection	<p>Зависит ли величина пороговой силы раздражителя от времени его действия? Почему?</p>	<table border="1"> <tr> <td>нет, в соответствии с законом "все или ничего"</td> </tr> <tr> <td>нет, в соответствии с законом силы-длительности</td> </tr> <tr> <td>да, в соответствии с законом силы-длительности</td> </tr> <tr> <td>да, в соответствии с законом "все или ничего"</td> </tr> </table>	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
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"								
Detailedanswer	<p>Как называется проиллюстрированный закон? Подпишите элементы рисунка. Ответ дайте в виде:</p>		закон силы-длительности 1 - две реобазы 2 - реобаза 3 - хронаксия	3				

	<p>закон ... 1 - ... 2 - ... и т.д.</p>  <p>The graph shows a curve of current (I) versus time (t). The y-axis is labeled 'Напряжение тока, В' and the x-axis is 'Время, мс'. A red curve starts at a high value and decays over time. Point 1 is at the start of the curve. Point 2 is at a lower current value. Point 3 is at the end of a horizontal interval. Point 4 is at the end of a longer horizontal interval. Point 5 is at a low current value on the curve.</p>		4 - полезное время	
Multipleselection	<p>Что такое катодическая депрессия? Вследствие чего она возникает?</p>	<p>снижение возбудимости ткани в области катода после первоначального ее повышения при длительном действии постоянного тока</p> <p>повышение возбудимости ткани в области катода после первоначального ее понижения при длительном действии постоянного тока</p> <p>снижение возбудимости ткани в области катода после первоначального ее повышения при кратковременном действии постоянного тока</p> <p>снижение возбудимости ткани в области анода после первоначального ее повышения при длительном действии постоянного тока</p> <p>возникает вследствие инактивации калиевых каналов</p> <p>возникает вследствие инактивации натриевых каналов</p> <p>возникает вследствие активации калиевых каналов</p>	1,6	2

		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.	<table border="1"> <tr> <td>распространяется по нервным волокнам с декрементом</td> </tr> <tr> <td>распространяется по нервным волокнам бездекрементно</td> </tr> <tr> <td>распространяется пассивно, без затрат энергии клетки</td> </tr> <tr> <td>распространение – активный процесс (с затратой энергии АТФ)</td> </tr> <tr> <td>распространение ограничено только длиной нервного волокна</td> </tr> <tr> <td>распространяется на небольшие расстояния (не более 2 см)</td> </tr> <tr> <td>способ распространения возбуждения - электротонический</td> </tr> </table>	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 небольшие расстояния (не более 2 см)	способ распространения возбуждения - электротонический	1,3,6,7	2
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 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, контролируемые 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 статокинетические 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	<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

Дополнительная литература

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 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/>)

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.
- LabTutor

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 физической культуры и спорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая культура и спорт»

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Воронин Денис Иванович, к.п.н., доцент, Томашевская Ольга Борисовна, к.п.н., доцент, Соболева Лилия Леонидовна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института образования

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета Института образования

Протокол № 3 от «17» января 2022 г.

Председатель ученого совета института
образования

Профессор, доктор педагогических наук
Ведущий менеджер/руководитель ОПОП
ВО

А.О. Бударина
Е.О. Ширшова

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. 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 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 разнообразных средств физической культуры, спорта и 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-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности</p> <p>УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p> <p>УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: Роль физической культуры и спорта в развитии личности, подготовке к профессиональной деятельности, влияние физической культуры на укрепления здоровья. Основные средства и методы физического воспитания. Методы оценки и контроля физического развития и физической подготовленности.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Физическая культура и спорт**» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов и направлена на сохранение и укрепление здоровья, подготовку студентов к профессиональной деятельности, способствует расширению и углублению знаний, умений и навыков в области физической культуры и спорта.

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая культура и спорт» для очной формы обучения составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа: 24 часа лекционных занятий, 46 часов практических занятий, 2 часа самостоятельной работы студентов.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 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

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72
Аудиторная работа (всего):	72
в т. числе:	
Лекции (теоретический курс)	24
Практические занятия	46
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	2
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет, 2 ЗЕ

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами при изучении теоретического и практического курса дисциплины.

5.1. Содержание основных разделов теоретического курса

№ 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

		<p>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.</p>
5	<p>Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов дыхания.</p> <p>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.</p>
6	<p>Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.</p>	<p>Основные понятия. Работоспособность в умственном труде и влияние на нее внешних и внутренних факторов. Влияние периодичности ритмических процессов в 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,</p>

		<p>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.</p>
7	<p>Физическая подготовка в системе физического воспитания.</p>	<p>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 основные формы обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.</p>
8	<p>Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.</p>	<p>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.</p> <p>Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Студенческий спорт. Его организационные особенности. Олимпийские игры и Универсиады. Участие в спортивных соревнованиях.</p>

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 основных разделов практического курса

№ 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 общефизической 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.

		<p>Эстафеты с предметами и без, различные способы передвижений, преодоления препятствий.</p> <p>Способы передвижения и преодоления препятствий в командной эстафете.</p> <p>Передвижения с предметами, партнером.</p> <p>Преодоление препятствий, движение по заданной траектории. Выполнение заданий на станциях эстафеты.</p> <p>Спортивные игры. Подвижные игры и эстафеты.</p> <p>Основы спортивных игр. Правила соревнований в игровых видах спорта.</p> <p>Подвижные игры на внимание, координацию, скорость и точность выполнения команд.</p>
4.	Современные оздоровительные системы физических упражнений.	<p>Гимнастика. Техника гимнастических упражнений на развитие силы, координации и гибкости. Дыхательные упражнения, упражнения на расслабление.</p> <p>Комплексы упражнений оздоровительной гимнастики с предметами (гимнастическая палка, мяч, скакалка, гантели, медицинболл)</p> <p>Комплексы упражнений утренней гимнастики.</p> <p>Комплексы упражнений производственной гимнастики.</p> <p>Комплексы упражнений на растягивание и восстановление.</p>
5.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	<p>Методика составление комплексов упражнений оздоровительной направленности. Терминология, основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.</p>
6.	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	<p>Методика составление 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.</p>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы	Содержание самостоятельной работы
1	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Составление комплекса упражнений оздоровительной направленности.
2.	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.	Составление комплекса упражнений производственной гимнастики.

Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	
--	--

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.П. – О.С. 1 – выпад правой ногой 2, 4 – И.П. 3 – выпад левой ногой	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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 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 самоконтроль физического состояния и реакции на нагрузку, обрабатывается 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
Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	УК-7.1. УК-7.3	Тестовые задания по теме. (вопросы для самоконтроля)
Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	УК-7.1.	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Социально-биологические основы физической культуры.	УК-7.1.	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Основы здорового образа жизни студента.	УК-7.2 УК-7.3	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	УК-7.1. УК-7.2 УК-7.3	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	УК-7.2	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Физическая подготовка в системе физического воспитания.	УК-7.1. УК-7.2 УК-7.3	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	УК-7.1. УК-7.2	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Современные оздоровительные системы физических упражнений.	УК-7.1. УК-7.2	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
Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	УК-7.2 УК-7.3	Конспект комплекса УГГ Конспект комплекса ПГ
Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	УК-7.1. УК-7.2 УК-7.3	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), участие в соревнованиях Спартакиады БФУ и соревнованиях различного уровня
Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	УК-7.1. УК-7.2 УК-7.3	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

1. 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.

2. 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) организацию сна; 3) режим питания; 4) организацию двигательной активности; 5) выполнение требований санитарии и гигиены; 6) профилактику вредных привычек; 7) занятие 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. Процесс развития двигательных качеств и приобретения двигательных навыков это:
- а) физическое развитие;
 - б) физическое воспитание;
 - в) физическая культура и спорт;
 - г) комплекс физических упражнений;
6. К циклическим упражнениям относится
- а) спортивные игры;
 - б) бокс;
 - в) езда на велосипеде;
 - г) прыжки в высоту;
 - д) фигурное катание.
7. К ациклическим упражнениям относится:
- а) бег;
 - б) плавание;
 - в) езда на велосипеде;
 - г) гребля;
 - д) спортивные игры.
8. Физическим качеством человека не является
- а) сила;
 - б) быстрота;
 - в) ловкость;
 - г) уравновешенность;
 - д) выносливость.
9. 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. Выносливость – это способность:

- а) человека выполнять упражнение с максимальным усилием;
- б) организма противостоять внешним воздействиям окружающей среды;
- в) организма быстро восстанавливаться после физических упражнений;
- г) организма противостоять утомлению;
- д) человека быстро приспосабливаться к различным видам деятельности.

11. Быстрота – это способность человека выполнять:

- а) движения с минимальным усилием;
- б) движения с максимальной амплитудой;
- в) движения в минимальный промежуток времени;
- г) движения в максимальный промежуток времени;
- д) движения с максимальным усилием.

12. Гибкость – это способность человека выполнять:

- а) движения с максимальной скоростью;
- б) движения с максимальным усилием;
- в) сложно координационные движения;
- г) движения с большой амплитудой;
- д) движения с минимальной затратой времени.

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

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Физическое здоровье - это _____

Выберите один ответ:

- а. комплекс соматических, эмоциональных, интеллектуальных и социальных аспектов сексуального существования человека, позитивно обогащающих личность, повышающих коммуникабельность человека и его способность к любви
- б. комплекс характеристик мотивационной и потребностно-информационной основы жизнедеятельности человека
- в. состояние общего душевного комфорта, обеспечивающее адекватную регуляцию поведения
- г. уровень развития и функциональных возможностей органов и систем организма

2. Что из перечисленного относится к "малым формам" физической культуры?

Выберите один или несколько ответов:

- а. физкультурная пауза
- б. утренняя гигиеническая гимнастика
- в. закаливание
- г. бег

3. В каком году был впервые введен комплекс ГТО?

Выберите один ответ:

- а. 1910
- б. 1939
- в. 1980
- г. 1931

Шкала оценки образовательных достижений для теоретического тестирования

Процент результативности (правильных ответов)	оценка	
	балл (отметка)	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 учебного материала являются тесты по физической подготовленности для основной и подготовительной групп

--	--

ТЕСТЫ физической подготовленности		Нормативы и баллы									
		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

Контрольное упражнение		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 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	-	-	-	-	-

Обязательно сдача: 3 теста на выбор

Студенты, временно освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий, выполняют индивидуальные проектные задания 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. Основы методики самостоятельных занятий. Физические упражнения в течение учебного дня студента.

Критерии оценивания:

«зачтено» - задание выполнено и оформлено полностью в соответствии с требованиями, отражены все компоненты заданий.

«не зачтено» - задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов.

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 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	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. Физическая подготовка: курс лекций / сост. Д. Г. Денисов, А. Ю. Овчинников, А. В. Муравьев [и др.]. - Владимир: ВЮИ ФСИН России, 2019. - 120 с. - ISBN 978-5-93035-706-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864492> (дата обращения: 10.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю. С. Филиппова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 201 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015719-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1361807> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. 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> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

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. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1) Свободны: ЭБС Юрайт(1)
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> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
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. Имеются экземпляры в отделах: МБ(ЧЗ)(1) Свободны: МБ(ЧЗ)(1)
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. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

5. Коледа, В. А. Основы физической культуры: учеб. пособие для учреждений высш. образования / В. А. Коледа, В. Н. Дворак ; 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. Румянцева О. В. Подвижные игры: учеб.-метод. пособие / О. В. Румянцева, Е. В. Конеева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с.71 (15 назв.) . - ISBN 978-5-88874-820-6: 19.01 р. - Текст: непосредственный.

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
- 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/>)

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 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»
Институт гуманитарных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Философия»

Шифр: 06.05.01

Направление подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Бионженер и биоинформатик

Лист согласования

Составитель: Чалый Вадим Александрович, доктор философских наук, профессор ИГН.

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета института гуманитарных наук

Протокол № 01 от «10» февраля 2022 г.

Председатель научно-методического
совета института гуманитарных наук
В. Н. Маслов

Директор института гуманитарных наук	Т. В. Цвигун
Ведущий менеджер/руководитель ОПОП	Д. В. Гурин
ВО	

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. 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: «Философия».

Цель освоения дисциплины: создание у студентов целостного системного представления о мире и месте человека в нем, формирование основ философского мировоззрения и критического мышления.

Задачи изучения дисциплины:

- раскрыть основные философские категории, специфику, структуру и назначение философского знания, роль философии в культуре;
- изучить основные исторические этапы развития философской мысли; основные этапы развития русской философии и ее специфику, главные направления современной философской мысли;
- рассмотреть основные категории философской онтологии;
- ознакомиться с основными проблемами гносеологии и методологии научного познания;
- изучить современные представления о структуре общества, главные подходы к интерпретации его функционирования и развития;
- раскрыть философские концепции природы и сущности человека;
- изучить философские представления о ценностях;
- сформировать представления о глобальных проблемах современного общества и способах их разрешения.

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-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Имеет представление о разнообразии культур народов мира. УК-5.2 Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Знать: определения базовых философских понятий. Уметь: объяснять развитие природы, общества, сознания на основе системной методологии; исследовать общие проблемы культуры и социализации личности, этические ценности; систематизировать факты, проблемы, гипотезы, теории; делать выводы о развитии природы, общества, сознания. Владеть: навыками оценивания с позиции философского мировоззрения различных идей и концепций, использования их в своей профессиональной деятельности.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности	Знать: основные принципы самовоспитания и самообразования, саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности. Уметь: объяснять развитие природы, общества, сознания на

на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.2. Владеет навыками рационального распределения временных ресурсов, построения индивидуальной траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни	основе системной методологии; исследовать общие проблемы культуры и социализации личности, этические ценности; систематизировать факты, проблемы, гипотезы, теории; делать выводы о развитии природы, общества, сознания. Владеть: навыками рационального распределения временных ресурсов, построения индивидуальной траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
---	---	---

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. 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. Место и роль философии в культуре.	<p>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».</p> <p>Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения: художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи.</p>
2	Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.	<p>Философия и история философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда»</p> <p>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.</p> <p>Европейская культура XX века и трансформация основных философских проблем, смена ценностей и ориентиров. Максима общественного сознания XX века: проблема смысла истории и проблема комплексного изучения человека. Сциентистские направления в современной философии; антисциентистские интерпретации сущности философии. Герменевтические направления современной философии. Постмодернизм. Проблемы рациональности. Проявления цивилизационного кризиса и философские дискуссии современности.</p> <p>Судьба философии в России; проблема периодизации русской философии. Особенности русской философии;</p>

		отечественные философские традиции. Философия русского зарубежья. Современное состояние отечественной философской мысли.
3	Тема 3. Философское учение о бытии.	<p>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.</p> <p>Пространство и время в структуре бытия; реляционная и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p>Идея единства мира; модели единства мира. Научная, религиозная и философская картины мира. Основные мировоззренческие парадигмы - картины мира - в истории философии.</p> <p>Идея развития и её исторические изменения. Движение и развитие. Формы движения. Категории и законы развития. Детерминизм и индетерминизм. Статистические и динамические закономерности.</p> <p>Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.</p>
4	Тема 4. Сознание как философская проблема.	<p>Постановка проблемы сознания в философии. Сознание как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания.</p> <p>Мозг, психика, сознание. Современная когнитивистика о природе сознания; концепция сознания Д.Деннета. Структура сознания. Сознание и бессознательное; индивидуальное и коллективное бессознательное.</p>
5	Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.	<p>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.</p> <p>Знание как система; основные характеристики и формы знания. Проблема истинности знания: истина и её</p>

		критерии; основные философские концепции истины. Истина и заблуждение. Знание и вера. Познание и ценности.
6	Тема 6. Философское учение об обществе.	<p>Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы.</p> <p>Общественный прогресс и проблема его критериев.</p>
7	Тема 7. Природа человека и смысл его существования.	<p>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.</p> <p>Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции.</p> <p>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.</p> <p>Человек, индивид, личность, индивидуальность. Инкультурация и социализация; индивидуализм и конформизм. Проблема типизации личности; историческая и выдающаяся личности. Личность в эпохи социальных катаклизмов. Проблема «отчуждения человека от самого себя» в условиях</p>

		современного антропологического кризиса. Личность и право.
8	Тема 8. Философское учение о ценностях.	<p>Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры. Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей.</p> <p>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.</p> <p>Религиозные ценности, их особенности и динамика. Межконфессиональные различия и их проявления в системе религиозных ценностей. Разнообразие и взаимосвязь религиозных ценностей. Свобода совести как ценность. Экуменизм.</p> <p>Ценностные ориентации и проблема отчуждения и самореализации личности. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема. Формирование ценностных ориентаций в процессе инкультурации и социализации личности. Аксикреация и аномия.</p>
9	Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.	<p>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.</p> <p>Основные характеристики современной цивилизации: общепланетарный характер; интегративность мировых процессов, противоречивость национальных интересов; соотношение Запада и Востока, Севера и Юга, увеличение динамики «ритма истории», цивилизационный кризис. Глобализация и проблемы этнокультурной идентичности. Модели традиционного и модернизированного обществ. Запад, Восток, Россия: цивилизационные типы; взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего. Информационно-техногенное</p>

		<p>общество: особенности проявления, перспективы развития. Образование в «обществе знания»: особенности, цели и задачи.</p> <p>Глобальные и мировые проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения.</p> <p>Футурологические альтернативы и необходимость коэволюции общества и природы.</p>
--	--	---

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. 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. Познательные 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. Психоанализ. 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. Перспективы ноосферной цивилизации. Мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия. Социальное прогнозирование: задачи, возможности и пределы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 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
Тема 1. Место и роль философии в культуре.	УК-5.1 УК-6.1	Опрос, контрольная работа
Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.	УК-5.2 УК-6.2	Опрос, контрольная работа
Тема 3. Философское учение о бытии.	УК-5.2 УК-6.2	Опрос, контрольная работа
Тема 4. Сознание как философская проблема.	УК-5.1 УК-6.1	Опрос, контрольная работа
Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.	УК-5.2 УК-6.2	Опрос, контрольная работа
Тема 6. Философское учение об обществе.	УК-5.1 УК-6.1	Опрос, контрольная работа
Тема 7. Природа человека и смысл его существования.	УК-5.2 УК-6.2	Опрос, контрольная работа
Тема 8. Философское учение о ценностях.	УК-5.1 УК-6.1	Опрос, контрольная работа
Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.	УК-5.2 УК-6.2	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

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:

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. Историческая философия 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.

56. Футурологические альтернативы и мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия.

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. Данильян, О. Г. Философия : учебник / О.Г. Данильян, В.М. Тараненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005473-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228788> (дата обращения: 20.04.2022).
2. Философия : учебник / под общ. ред. д-ра филос. наук Н.А. Ореховской. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 477 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016813-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815627> (дата обращения: 20.04.2022).
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> (дата обращения: 20.04.2022).

Дополнительная литература

1. Нижников, С. А. Философия : учебник / С. А. Нижников. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 461 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005190-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003858> (дата обращения: 20.04.2022).
2. Философия : учебник для бакалавриата / под ред. В.Е. Семенова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. - ISBN 978-5-00156-064-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1219419> (дата обращения: 20.04.2022).
3. 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> (дата обращения: 20.04.2022).
4. 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> (дата обращения: 20.04.2022).
5. 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> (дата обращения: 20.04.2022).

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 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование: «Цитология и гистология»

Шифр: 06.05.01

Специальность подготовки: Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Костюшина Нина Владиленовна, кандидат биологических наук, старший преподаватель ИЖС БФУ им.И.Канта

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Цитология и гистология**».
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 – «Цитология и гистология»

Целью освоения дисциплины «Цитология и 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 цито- и гистогенеза, строения и функции клеток и 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;
- изучение процессов морфогенеза в системе мать - плод;
- исследование особенностей эмбриогенеза человека.

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

В результате освоения ОПОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	Знать: -современное учение о клетке и учение о тканях, -морфологические и биохимические характеристики основных субклеточных компонентов, -клеточный цикл и его регуляцию, -классификацию и структурно-функциональные характеристики тканей разного типа, - о современных методологических подходах в области биологии клетки и ткани; Уметь: -охарактеризовать основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализации клеток; -охарактеризовать основные черты строения, развития, функционирования и эволюции тканей животных; Владеть: - навыками изложения и критического анализа базовой информации о строении клеток и тканей.

<p>ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>ОПК-3.1. Знает и владеет физико-химическими методами исследования макромолекул ОПК-3.2. Умеет применять математические методы для обработки результатов биологических исследований</p>	<p>Знать: - основные современные экспериментальные методы работы с субклеточными структурами, клетками, тканями; Уметь: - демонстрировать способность и готовность применять полученные знания в профессиональной деятельности; Владеть: - навыками работы с использованием цитологических и гистологических методов; - навыками микрофотографирования.</p>
--	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитология и гистология» Б 1.О.09.08 входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов, Модуль Б1.О.09 Живые системы по направлению 06.03.01 «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/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.

Содержание дисциплины

Тема 1. Цитология - наука о строении, функциях, развитии и происхождении клетки. История открытия клетки. Многообразие клеток организма. Обоснование, основные положения и развитие клеточной теории. Методы цитологии и гистологии.

Цитология - наука о строении, функциях, развитии и происхождении клетки. История открытия клетки. Многообразие клеток организма. Обоснование, основные положения клеточной теории. Развитие клеточной теории после Т. Шванна. Работы Р. Вирхова и ее значение для биологии. Достижения цитологии и гистологии в конце XIX века. Состояние клеточной теории в XXI веке. Методы цитологии и гистологии.

Тема 2. Структурная организация клетки. Плазматическая мембрана. Молекулярная организация и свойства клеточных мембран. Транспорт веществ через плазматическую мембрану.

Структурная организация клетки. Плазматическая мембрана. Молекулярная организация и свойства клеточных мембран. Транспорт веществ через плазматическую мембрану. Цитоплазма. Химический состав цитоплазмы. Органоиды цитоплазмы

Тема 3. Вакуолярная система клетки. Эндоплазматическая сеть (ретикулум). Аппарат Гольджи. Лизосомы. Биосинтез клеточных мембран.

Вакуолярная система клетки. Эндоплазматическая сеть (ретикулум). Гладкая эндоплазматическая сеть. Саркоплазматический ретикулум в поперечно-полосатой мышечной ткани и его функции.

Комплекс Гольджи: локализация в клетке, химия и строение. Диктиосома. Функции комплекса: сегрегация, накопление, созревание и выделение секретов и других веществ.

Лизосомы, структура, их химическая характеристика, типы. Функциональное значение лизосом, их происхождение. Связь лизосом с процессами внутриклеточного пищеварения, фагоцитозом и комплексом Гольджи. Аутофагосомы.

Биосинтез клеточных мембран.

Тема 4. Клеточное ядро (строение и химия, структурные компоненты). Функции клеточного ядра. Ядрышко. Основные функции ядрышка.

Клеточное ядро (строение и химия, структурные компоненты). Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Функции клеточного ядра. Ядрышко. Морфология и ультраструктура ядрышка. Основные функции ядрышка. Строение ядерных пор.

Тема 5. Митохондрии: строение и функция. Рибосомы: строение и функция. Пластиды: строение и функция. Цитоскелет.

Митохондрии. Структура митохондрий мембраны, кристы, матрикс. Матрикс митохондрий: РНК, рибосомы, ДНК и белки митохондрий. Происхождение митохондрий. Функция митохондрий.

Рибосомы, их структура и роль в биосинтезе белка. Синтез белков в гиалоплазме. Синтез, накопление и транспорт белка в системе эндоплазматической сети. Пути синтеза компонентов рибосом.

Пластиды: строение и функция.

Цитоскелет. Микротрубочки, их химия и тонкое строение. Тубулины, их свойства и роль в образовании микротрубочек. Роль микротрубочек в формировании ахроматинового веретена при делении клеток. Каркасная роль цитоплазматических микротрубочек. Фибриллярные структуры цитоплазмы. Тонофиламенты, микрофибриллы.

Тема 6. Клеточная гибель. Виды клеточной гибели. Причины. Морфологические признаки и регуляторы. Аутофагия.

Клеточная гибель. Виды клеточной гибели. Причины. Морфологические признаки и регуляторы. Аутофагия.

Тема 7. Гистология – наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей. История. Общая гистология.

Определение понятия "ткань". 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.

Тема 8. Межклеточные контакты.

Межклеточные контакты. 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.

Трансконтатный переход и перенос.

Тема 9. Ткани внутренней среды. Кровь и лимфа. Кроветворение.

Общая характеристика, классификация и функции тканей внутренней среды. Кровь и лимфа. Морфология и функции форменных элементов крови. Цитохимическая и электронно-микроскопическая характеристики клеток крови. Лимфа и ее клеточные элементы. Кроветворение: эритропоэз, гранулоцитопоэз, тромбоцитопоэз, лимфо- и моноцитопоэз. Стволовая кроветворная клетка. Эмбриональный гистогенез крови. Закономерности эволюции клеток крови.

Тема 10. Эпителиальные ткани.

Общая характеристика эпителиев. Морфологическая, физиологическая и гистогенетическая классификация эпителиев. Свето- и электронно-микроскопическое строение эпителиев в связи с их функциями. 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.

Тема 11. Соединительные ткани.

Общая характеристика, классификация и функции соединительных тканей. Хрящевая ткань. Хондроциты. Химический состав и строение межклеточного вещества хряща. Строение и функции надхрящницы. Типы хрящевой ткани. Гистогенез и регенерация хрящевой ткани. Костная ткань. Остеоциты, 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 12. Мышечные ткани.

Общая морфофункциональная характеристика мышечной ткани. Морфофункциональная и гистогенетическая классификация мышечной ткани. Гладкая мышечная ткань. Свето- и электронно-микроскопическое строение гладкомышечной клетки. Поперечно-полосатая мышечная ткань. Ультраструктура миона. Трофическая, опорная и сократительная системы миона. Структура миофибрилл. Саркомер. Гистогенез и регенерация поперечно-полосатой мускулатуры. Сердечная мышечная ткань. Строение миокарда. Ультраструктура кардио-

миоцитов. 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 13. Нервная ткань.

Общая морфофункциональная характеристика нервной ткани. 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. Нейронная теория строения нервной системы. Строение и функции нейроглии. Эпендима, астроглия, олигодендроглия, микроглия. Взаимоотношения нейронов и нейроглии. Гистогенез нервной ткани. Регенерация нервной ткани.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

- Материалы лекций;
- Материалы лабораторных занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания/

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, подготовка рефератов и презентаций.

Эта работа предполагает:

- подготовку к практическим занятиям (подготовка презентации и сообщения по выбранной теме из предложенного списка);
- 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.

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 для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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 со-

бой 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	Индикатор достижения	Тип задания
Тема 1. Цитология - наука о строении, функциях, развитии и происхождении клетки. История открытия клетки. Многообразие клеток организма. Обоснование, основные положения и развитие клеточной теории. Методы цитологии и гистологии.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 2. Структурная организация клетки. Плазматическая мембрана. Молекулярная организация и свойства клеточных мембран. Транспорт веществ через плазматическую мембрану.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 3. Вакуолярная система клетки. Эндоплазматическая сеть (ретикулум). Аппарат Гольджи. Лизосомы. Биосинтез клеточных мембран.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 4. Клеточное ядро (строение и химия, структурные компоненты). Функции клеточного ядра. Ядрышко. Основные функции ядрышка.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 5. Митохондрии: строение и функция. Рибосомы: строение и функция. Пластиды: строение и функция. Цитоскелет.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 6. Клеточная гибель. Виды клеточной гибели. Причины. Морфологические признаки и регуляторы. Аутофагия.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 7. Гистология – наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей. История. Общая гистология.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной

	ОПК-3.2. ОПК-3.3.	работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 8. Межклеточные контакты.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 9. Ткани внутренней среды. Кровь и лимфа. Кроветворение.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 10. Эпителиальные ткани.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 11. Соединительные ткани.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 12. Мышечные ткани.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 13. Нервная ткань.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.

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
Защита протокола лабораторной работы	индивидуальная	5-и балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, согласно требованиям.

Подготовка презентации, доклада, реферата.	индивидуальная	5-и балльная шкала	При подготовке презентации, доклада, реферата следует учитывать методические рекомендации. Подготовленный презентация, доклад, реферат представляется на практическом занятии.
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.

Вопросы для **письменного задания** (тестирование)

Вопрос	Ответ
1. Признак, характерный для эпителиальной ткани	<ul style="list-style-type: none"> • 1. отсутствие базальной мембраны; • 2. низкая способность к регенерации; • 3. содержит много кровеносных сосудов; • 4. клетки прочно связаны друг с другом; • <u>5. источник развития – мезенхима.</u>
2. Признак, не характерный для гладких миоцитов	<ul style="list-style-type: none"> • <u>1. 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 1. гипофиз; • 2. корковое вещество надпочечника; • 3. эпифиз;

	<ul style="list-style-type: none"> • 4. <u>паразитовидная железа;</u> • 5. мозговое вещество надпочечника.
5. Механизм сокращения скелетного мышечного волокна заключается в:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 1. фибробласты; • 2. лимфоциты; • 3. <u>моноциты;</u> • 4. адипоциты (жировые клетки); • 5. миоциты.
7. Производным зародышевой энтодермы является:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 1. глюкагон; • 2. адреналин; • 3. альбумин; • 4. <u>инсулин;</u> • 5. панкреатический полипептид.
9. Стенка желчных капилляров печени образована:	<ul style="list-style-type: none"> • 1. <u>плазмолеммой гепатоцитов;</u> • 2. эндотелиоцитами; • 3. макрофагами; • 4. липоцитами
10. Источником развития кровеносных сосудов является:	<ul style="list-style-type: none"> • 1. энтодерма; • 2. сомиты; • 3. <u>мезенхима;</u> • 4. склеротом; • 5. эктодерма. •
11. В специфических гранулах базофилов содержатся:	<ul style="list-style-type: none"> • 1. пероксидаза и каталаза; • 2. гидролитические ферменты; • 3. гликоген; • 4. <u>гепарин и гистамин;</u>

	<ul style="list-style-type: none"> • 5. гистоны.
12. Плазматические клетки вырабатывают:	<ul style="list-style-type: none"> • 1. коллаген, эластин; • 2. <u>иммуноглобулины</u>; • 3. альбумин; • 4. липиды; <hr/> 5. гидролитические ферменты

В качестве тематики для подготовки презентаций, рефератов, докладов студентам предлагается: изучить (с использованием научной литературы, электронных ресурсов) современное состояние одной из проблем, сделать краткий обзор, сформулировать собственное мнение по ключевым вопросам:

1. Клеточная теория в 21 веке.
2. Клеточная мембрана: последние открытия.
3. Ядро клетки и его обмен с цитоплазмой и органеллами.
4. Сравнение современных классификаций тканей.
5. Общая характеристика эпителиальных тканей.
6. Общая характеристика соединительных тканей.
7. Кровь и рыхлая соединительная ткань как единая система.
8. Регенерация костной ткани.
9. Хрящевая ткань и ее питание.
10. Жировая ткань: почему без нее жизнь организма невозможна?
11. Характеристика мышечной ткани у разных полов и в разном возрасте.
12. Морфофункциональная характеристика нервных клеток.
13. Морфофункциональная характеристика глиальных клеток.
14. Переход инфекционных агентов через межклеточные контакты.
15. Визуализация элементов ткани (показать изображения, на которых хорошо видны определенные элементы): 1) клетки (например, гладкомышечную ткань), 2) симпласты (например, остеокласты), синцитий (например, стенка семенного канальца), постклеточные структуры, производные клеток (например, эритроциты), постклеточные структуры, производные цитоплазмы (например, тромбоциты), 3) аморфное межклеточное вещество, 4) волокна (например, коллагеновые и эластические).
16. Строение и функции простого межклеточного соединения. Показать на фото. Между какими клетками какой ткани есть подобные межклеточные контакты? Строение и функции замыкающей зоны (сложные контакты, замыкающие). Показать на фото. Между какими клетками какой ткани есть подобные межклеточные контакты?
17. Строение и функции сцепляющих (заякоривающих) сложных межклеточных контактов (адгезивный поясок, десмосома, полудесмосома). Показать на фото. Между какими клетками какой ткани есть подобные межклеточные контакты?
18. Строение и функции коммуникационных соединений (нексусы и синапсы). Как они работают? Показать на фото. Между какими клетками какой ткани есть подобные межклеточные контакты?
19. Межклеточные контакты растений на примере плазмодесм и десмосом.
20. Пояснить понятие «дифферон». Привести изображения тканей состоящих из одного дифферона (у животных – миокард или гладкомышечная ткань; у растений – паренхима или колленхима) и из нескольких дифферонов (у животных – рыхлая соединительная ткань или эпидермис; у растений – ксилема или флоэма), снабдить пояснениями.

21. Стволовые или камбиальные (тканеспецифичные стволовые клетки) и дифференцированные клетки тканей. В чем состоит их морфофизиологическое различие. Показать различие в темпах и способности к делению. Привести изображение. Пояснить гистологические понятия и показать разницу между ними: стволовая клетка, полустволовая клетка, унипотентная предшественница, бластная клетка, дифференцирующаяся клетка, дифференцированная клетка.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Цитология и гистология» 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 выполнения индивидуальных заданий (презентация, реферат);
- 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.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Цитология и гистология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» в форме экзамена, который проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Оценка по результатам экзамена – «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	Презентация, реферат, доклад	Реферат - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной	Темы рефератов, докладов, презентаций

		<p>(учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p> <p>Доклад с презентацией - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы.</p> <p>Тематика выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на текущем занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.</p>	
3	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам и материалам может проводиться во время лекционного или лабораторного занятия. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	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
5	Зачет с оценкой	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Форма определяется преподавателем.	Список вопросов для итогового контроля. Список препаратов для итогового контроля.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
		и/или выводы не обоснованы	дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point . Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Нет ответов на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений

Дескрипторы для поэлементного оценивания реферата

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> - актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> - круг, полнота использования литературных источников по проблеме;

Критерии	Показатели
	- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

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

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 «Цитология и гистология» 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 цитологии. Достоинства и недостатки различных методов микроскопии в области цитологии. Какие клеточные структуры можно обнаружить с помощью различных методов микроскопии?
2. Основные методы цитологических и гистологических исследований.

3. История создания и современное состояние клеточной теории.
4. Структура клеточных мембран и транспорт веществ через них.
5. Типы и функции клеточных контактов.
6. Состав и свойства цитоплазмы клеток.
7. Строение и функции рибосом.
8. Строение и функции гранулярного эндоплазматического ретикулула.
9. Строение и функции агранулярного эндоплазматического ретикулула.
10. Строение и функции аппарата Гольджи.
11. Строение и функции митохондрий.
12. Строение и функции лизосом.
13. Строение и роль в клетке фибриллярных структур и микротрубочек.
14. Центриоли, реснички и жгутики – их строение и роль в клетке.
15. Непостоянные включения в клетке.
16. Строение ядра. Строение и функции ядерной оболочки.
17. Хроматин, его структура и состояние в клетке.
18. Ядрышко - его строение и функции.
19. Методы микроскопирования в гистологии. Достоинства и недостатки различных методов микроскопии в области гистологии. Какие гистологические структуры можно обнаружить с помощью различных методов микроскопии?
20. Каковы основные принципы изготовления и типы препаратов для световой микроскопии? Приведите примеры достоинств и недостатков различных типов препаратов.
21. Назовите основные группы гистологических красителей. Что означают термины «оксифилия», «базофилия», «метахромазия»? Какие гистологические структуры можно обнаружить с помощью различных методов микроскопии? Тинкториальные свойства тканей.
22. Перечислите и охарактеризуйте основные структурные элементы тканей (нарисуйте схему. приведите примеры).
23. Классификация тканей. Охарактеризуйте понятия зародышевый листок, эмбриональный зачаток, дифферон.
24. Дайте определение ткани с позиции клеточно-дифферонной организации (нарисуйте схему организации клеточного дифферона с классами клеток в диффероне).
25. Источники развития, классификация, топография в организме, основные морфологические свойства эпителиальных тканей.
26. Многослойные эпителии и их производные: топография в организме, строение, клеточный дифферонный состав, функции, закономерности регенерации.
27. Однослойные эпителии и их производные, топография в организме, клеточный дифферонный состав, строение, функции, регенерация.
28. Гемопоз (этапы). Основные положения унитарной теории кроветворения А. А. Максимова. Перечислите свойства стволовой кроветворной клетки (ГСК). Роль клеточного микроокружения в дифференцировке клеток эритробластического дифферона.
29. Эритроциты: морфологические и функциональные характеристики. Эритропоз, стадии,
30. Гранулоциты: морфологические и функциональные характеристики.
31. Агранулоциты: морфологические и функциональные характеристики. Тромбоциты.

32. Соединительные ткани: классификация, топография в организме, общие принципы организации, функции. Гистогенез соединительных тканей.
33. Плотные соединительные ткани (сухожилие, фиброзные мембраны), соединительные ткани со специальными свойствами (ретикулярная, жировая, слизистая): классификация, топография в организме, строение, функции.
34. Рыхлая соединительная ткань: клетки, клеточные диффероны, источники развития, строение, функции, участие в физиологической и репаративной регенерации.
35. Хрящевые ткани: классификация, топография, строение, функции, регенерация.
36. Костные ткани: прямой и непрямой остеогенез, строение, клеточно-дифферонный состав, регенерация.
37. Классификация мышечных тканей. Структурно-функциональные единицы разных типов мышечной ткани.
38. Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань: развитие, строение, морфологические основы мышечного сокращения. Регенерация.
39. Поперечнополосатая сердечная мышечная ткань: развитие, специфика строения различных видов кардиомиоцитов, регенерация.
40. Гладкая мышечная ткань: источники развития, топография в организме, строение различных видов гладких миоцитов, регенерация.
41. Источники развития и классификация нейронов, ультраструктурная организация нейрона.
42. Клеточные диффероны нервной ткани. Нервные волокна.
43. Нейроглия: классификация, топография в составе нервной системы, функции.

Список препаратов для итогового контроля «Практическая часть»:

1. Животная клетка.
2. Растительная клетка.
3. Переходный эпителий мочевого пузыря.
4. Кожа пальца человека (многослойный полиморфный ороговевающий эпителий).
5. Зеленая железа рака (железистый эпителий).
6. Подкожная клетчатка крысы (рыхлая соединительная ткань).
7. Гиалиновый хрящ ребра кролика.
8. Берцовая кость человека в поперечном разрезе (костная ткань).
9. Мазок крови человека.
10. Гладкая мышечная ткань.
11. Поперечно-полосатая мышечная ткань.
12. Миокард.
13. Нейроны и нейроглия. Спинной мозг собаки.
14. Мякотные волокна седалищного нерва лягушки. Безмякотные волокна селезеночного нерва быка.
15. Тонкая кишка щенка.
16. Толстая кишка собаки.
17. Печень свиньи. Печень человека.
18. Дно желудка собаки.
19. Трахея собаки.
20. Легкое кошки.
21. Почка крысы.
22. Поджелудочная железа собаки.
23. Щитовидная железа собаки.
24. Сальная железа волосистой части кожи головы человека.
25. Артериолы, вены и капилляры.
26. Артерия эластического типа. Артерия мышечного типа.
27. Вена.

28. Лимфатический узел.

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 за экзамен «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%
подготовка презентации, доклада, реферата	Оценки по 5-бальной шкале	10%
итоговый контроль «Практическая часть»	Оценки по 5-бальной шкале	30%
итоговый контроль «Теоретическая часть»	Оценки по 5-бальной шкале	30%

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+ 1о=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 1о=эл. опт. диск (CD-ROM), 172, [1] 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, [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
- 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/>)

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»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Эволюционная биология»

Шифр: 06.05.01

Направление подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Попадьин Константин Юрьевич, к. б. н.

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

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
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
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.1. Умеет проводить наблюдения, описывать и определять биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные) ОПК-1.2. Умеет идентифицировать биологические объекты (прокариоты, грибы, растения и животные)	Знать: основы современной теории эволюции Уметь: излагать и критически анализировать современные представления об основах эволюционной теории Владеть: понятиями в области эволюционной теории
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 ОПК-2.2. Владеет методами получения, обработки и анализа экспериментальных данных в области физики, химии и биологии	

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/ 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 на примере эволюции вирусов	История эпидемии ВИЧ, происхождение вируса. 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. Статистический 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 *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 эвадаптации. 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; брадителля, горотелля и тахителля. 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: педоморфоз (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.

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 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 здоровье человека	ОПК-1 ОПК-2	Тестирование

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

Вопросы 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 вьюрков 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.

с) могут скрещиваться между собой, но не дают плодовитого потомства.

д) 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:

а) полифилетическая группа.

б) парафилетическая группа.

с) монофилетическая группа.

Вопрос №7. Как называется вид, добавляемый к группе близкородственных видов для уточнения их родственных связей?

а) ингруппа.

б) аутгруппа.

Вопрос №8. Какие методы позволяют реконструировать филогенетические деревья (2 правильных ответа)?

а) метод максимальной экономии (парсимонии).

б) метод максимального правдоподобия.

с) метод максимальной ошибки.

Вопрос №9. По совокупности каких критериев одно множество особей характеризуется как вид и отличается от других видов (не менее 2 вариантов)?

а) морфологический.

б) экологический.

с) этологический.

д) физиологический.

е) специфический.

ф) органический.

Вопрос №10. В каком случае происходит изоляция группы особей в следствие возникновения нового географического барьера (наводнение, землетрясение и т. д.):

а) расселение (*Dispersal isolation*).

б) викариантность (*Vicariance isolation*).

Вопрос №11. Какое свойство популяции выражается в свободном скрещивании особей?

а) самовоспроизводство.

б) географическая изоляция.

с) панмиксия.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Уровни организации жизни на Земле: молекулярно-генетический, онтогенетический, популяционно-видовой, биогеоценотический.
2. Основные эволюционные проявления на каждом уровне организации жизни.
3. Единицы наследственности, отбора, эволюции.
4. Дарвинизм и генетика - компоненты синтетической теории эволюции.
5. Развитие генетики.
6. Работы Г. Менделя, А. Вейсмана, Т. Моргана.
7. Вид и разновидность в понимании Ч. Дарвина.
8. Популяционная структура вида.
9. Определение вида и его критерии.
10. Относительность критериев вида.
11. Популяция; понятие и определение.
12. Понятие панмиксии и радиуса репродуктивной активности.
13. Соотношение генотипа и фенотипа.

14. Теория эпигенетического развития организма.
15. Роль среды и генотипа в онтогенезе.
16. Наследственность и изменчивость в понимании Ч. Дарвина и современной генетики.
17. Виды изменчивости.
18. Мутации и модификации.
19. Виды мутаций и их частота.
20. Проявление мутаций и их адаптивность.
21. Мобилизационный резерв мутаций.
22. Дрейф генов и его роль в эволюции.
23. Источник модификационной изменчивости.
24. Факторы эволюции.
25. Борьба за существование и естественный отбор.
26. Стабилизирующий отбор
27. Симпатрическое видообразование
28. Микроэволюция
29. Макроэволюция
30. Закон Харди-Вайнберга

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.

Основная литература

Дополнительная литература

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 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/>)

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.
- среда разработки для языка программирования Python: PyCharm.
- среда разработки для языка программирования R: RStudio.

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 физической культуры и спорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Специальность подготовки: «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация (степень) выпускника: биоинженер и биоинформатик

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Воронин Денис Иванович, к.п.н., доцент, Томашевская Ольга Борисовна, к.п.н., доцент, Соболева Лилия Леонидовна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института образования

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета Института образования

Протокол № 3 от «17» января 2022 г.

Председатель ученого совета института
образования

Профессор, доктор педагогических наук
Ведущий менеджер/руководитель ОПОП
ВО

А.О. Бударина
Е.О. Ширшова

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. 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 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, спорта и 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-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности</p> <p>УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p> <p>УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p>	<p>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.</p> <p>Уметь: Использовать разнообразные средства и методы физической культуры и спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p>Владеть: Методами контроля состояния организма при физических нагрузках, опытом участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности и пропаганды здорового образа жизни.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Элективные курсы по физической культуре и спорту**» относится к базовой вариативной части дисциплин блока 1 и является обязательной для освоения в объеме не менее 328 академических часов, которые в зачетные единицы не переводятся. Дисциплина направлена на сохранение и укрепление здоровья, подготовку студентов к учебному труду и профессиональной деятельности, способствует расширению и углублению знаний, умений и навыков в области физической культуры и спорта.

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

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	328
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	328
Аудиторная работа (всего):	328
в т. числе:	
Лекции	-
Практические занятия	318
Лабораторные работы	-
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	0,75
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	9,25

Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет
---	-------

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе преподавателя со студентами при изучении практического курса дисциплины. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включают практические занятия на основе избранного обучающимся вида двигательной активности (вида спорта) с профессионально-прикладной направленностью. Содержание 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.

5.1. Содержание основных модулей практического курса

№ п/п	Наименование вида двигательной активности	Содержание
1.	Общefизическая подготовка с основами атлетической гимнастики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p>
2.	Атлетическая гимнастика	Ознакомление с правилами техники безопасности.

		<p>Изучение методических основ выполнения упражнений на тренажерах. Техника безопасности выполнения отдельных упражнений на тренажерах. Локальность воздействия отдельных упражнений на группы мышц. Разучивание и выполнение комплексов упражнений различного уровня воздействия. Упражнения для укрепления мышц из положения лёжа и сидя с партнёром и без (нижнего, верхнего и среднего отделов брюшного пресса). Использование тренажёрных снарядов (набивные мячи, эспандеры, гимнастические скакалки) для работы на мышцы брюшного пресса и спины. Работа на специализированных тренажёрах.</p>
3.	Плавание. Начальное обучение	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с плавательной доской.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств.</p> <p>Изучение подготовительных упражнений для освоения с водой, подводящие, имитационные упражнения для освоения гребковых движений, дыхания, работы рук и ног, согласования движений в способах плавания. Изучение основ техники спортивных способов плавания, кроль на груди и кроль на спине. Обучение технике стартов поворотов. Игры и эстафеты на воде.</p>
4.	Спортивное плавание	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств. Имитационные упражнения. Упражнения для разучивания и совершенствования техники спортивных способов плавания, старта с тумбочки, старта в плавании кролем на спине, поворотов в данных спортивных способах плавания. Упражнения спортивной тренировки пловца. Плавание с использованием равномерного, переменного, интервального методов. Проплавание отрезков и дистанций с использованием повторного метода. Соревновательный и контрольный методы. Игровые задания.</p>

		Правила соревнований. Судейство. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами плавания.
5	ОФП с основами волейбола	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). Поддачи (нижняя прямая; нижняя боковая; верхняя прямая; верхняя боковая). Передачи (вперед; назад). Нападающий удар. Прием мяча (снизу двумя руками; снизу одной рукой). Блок. Тактика игры (тактика защиты; тактика нападения). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка волейболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами волейбола.</p>
6.	Волейбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). Поддачи (нижняя прямая; нижняя боковая; верхняя прямая; верхняя боковая). Передачи (вперед; назад). Нападающий удар. Прием мяча (снизу двумя руками; снизу одной рукой). Блок. Тактика игры (тактика защиты; тактика нападения). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка волейболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами волейбола.</p>
7.	ОФП с основами с баскетбола	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; приставные шаги; прыжки; остановки; повороты). Техника нападения (ловля мяча; передача мяча; ведение</p>

		<p>мяча; броски). Техника защиты (выбивание; вырывание; накрывание; перехват; овладение мячом, отскочившим от щита или корзины). Тактика игры (тактика нападения; индивидуальные действия с мячом и без мяча; групповые взаимодействия). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка баскетболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами баскетбола.</p>
8.	Баскетбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; приставные шаги; прыжки; остановки; повороты). Техника нападения (ловля мяча; передача мяча; ведение мяча; броски). Техника защиты (выбивание; вырывание; накрывание; перехват; овладение мячом, отскочившим от щита или корзины). Тактика игры (тактика нападения; индивидуальные действия с мячом и без мяча; групповые взаимодействия). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка баскетболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами баскетбола.</p>
9.	Мини - футбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника игры (передвижения: бег, ходьба, остановки, повороты, прыжки; удары по мячу: ногой, головой; ведение мяча; обманные движения (финты); прием мяча (остановка). Тактика игры. Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка футболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами футбола.</p>
10.	ОФП с основами с бадминтона	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне (стойки, подачи,</p>

		<p>удары, перемещения). Тактика игры, особенности парной игры. Особенности смешанной игры.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.</p>
11.	Бадминтон	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне. (стойки, подачи, удары, перемещения. Тактика игры, Особенности парной игры. Особенности смешанной игры.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.</p>
12.	ОФП с основами настольного тенниса	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Упражнения с мячом и ракеткой. Основные положения теннисиста. Способы удержания ракетки. Удары по мячу. Вращение мяча. Исходные положения, выбор места. Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски. Подачи. Тактика одиночных игр. Игра в защите. Основные тактические комбинации. Основы тренировки теннисиста. Тренировка двигательных реакций. Игра у стола. Игровые комбинации.</p>
13.	Настольный теннис	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Способы удержания ракетки. Жесткий хват, мягкий хват, хват «пером». Разновидности хватки «пером», «малые клещи», «большие клещи». Удары по мячу накатом. Удар по мячу с полулета, удар подрезкой, срезка, толчок. Игра в ближней и дальней зонах. Вращение мяча. Основные положения теннисиста. Исходные положения, выбор места. Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски. Одношажные и двухшажные перемещения. Подача (четыре группы подач: верхняя, боковая, нижняя и со смешанным вращением). Подачи: короткие и длинные. Подача накатом, удары слева, справа, контркат (с</p>

		<p>поступательным вращением). Удары: накатом с подрезанного мяча, накатом по короткому мячу, крученая «свеча» в броске. Тактика одиночных игр. Игра в защите. Основные тактические комбинации. Применение подач с учетом атакующего и защищающего соперника. Основы тренировки теннисиста. Специальная физическая подготовка. Упражнения с мячом и ракеткой. Вращение мяча в разных направлениях. Тренировка двигательных реакций. Атакующие удары (имитационные упражнения) и в игре. Передвижения у стола (скрестные и приставные шаги, выпады вперед, назад и в стороны). Тренировка удара: накатом у стенки, удары на точность. Игра у стола. Игровые комбинации. Подготовка к соревнованиям (разминка общая и игровая).</p>
14.	ОФП с основами ритмической гимнастики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций в ритмической гимнастики.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных</p>

		физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.
15.	Ритмическая гимнастика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций в ритмической гимнастике.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
16.	ОФП с основами микс-аэробики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций аэробики различных направлений.</p> <p>Средства танцевальной аэробики с элементами шейпинга: общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов</p>

		<p>упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Фитбол-аэробика. Особенности содержания занятий по фитбол-аэробике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Степ-аэробика: обучение различным вариантам шагов с подъемом на платформу (гимнастическую скамейку), танцевальным движениям, переходам с изменением ритма и направления движений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
17.	Микс-аэробика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций аэробики различных направлений (базовая, танцевальная, степ)</p> <p>Средства танцевальной аэробики с элементами шейпинга: общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Фитбол-аэробика: Особенности содержания занятий по фитбол-аэробике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Степ-аэробика: обучение различным вариантам шагов с подъемом на платформу (гимнастическую скамейку) и спуском с нее, танцевальным движениям, переходам с изменением ритма и направления движений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов</p>

		стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.
18.	ОФП + с основами самообороны	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Упражнения для формирования правильной осанки. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Бег на короткие дистанции. Челночный бег.</p> <p>Развитие выносливости. Бег на длинные дистанции. Овладение навыками самостраховки. Кувырки, падения.</p> <p>Удары рукой и ногой. Прямой удар. Удар снизу. Удар сбоку. Удары ногой сбоку и назад. Защитные действия руками и ногами. Освобождение от захватов противника. Освобождение от захвата рук. Освобождение от захвата за шею спереди. Освобождение от захвата туловища и рук сзади. Освобождение от захвата туловища спереди.</p>
19.	Самооборона	<p>Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Бег на короткие дистанции. Челночный бег.</p> <p>Развитие выносливости. Бег на длинные дистанции. Овладение навыками самостраховки. Кувырки, падения.</p> <p>Удары рукой и ногой. Прямой удар. Удар снизу. Удар сбоку. Удары ногой сбоку и назад. Защитные действия руками и ногами. Подставка предплечья. Болевые приемы. Загиб руки за спину. Сваливание для связывания. Рычаг руки наружу и внутрь. Броски. Задняя подножка. Бросок через спину.</p> <p>Освобождение от захватов противника. Освобождение от захвата рук. Освобождение от захвата за шею спереди.</p>

		Освобождение от захвата туловища и рук сзади. Освобождение от захвата туловища спереди.
20.	Рукопашный бой	Основные стойки и позиции: ритуальные, информационные, тренировочные, боевые. Удары руками: прямой, боковой, апперкот, удары локтем. Удары в движении. Серии ударов. Удары ногами. Передвижение с нанесением ударов руками и ногами. Обучение защите от ударов руками и ногами. Блоки, уклоны, нырки, сбивы, уходы, захваты, встречные удары. Приемы страховки и само страховки при падении. Борьба в стойке: приемы выведения из равновесия, бросковая техника, освобождение от захватов. Борьба в партере: позиции удержания, контроль, перевороты, болевые и удушающие приемы.
21.	ОФП с основами танцевального фитнеса	Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Разучивание базовых шагов танцевального фитнеса: меренге, сальса, реггетон, кумбия. Разучивание техники фитнес танцев. Разучивание силового комплекса и стрейтчинга на гимнастических ковриках. Кардиотренировка.
22.	Танцевальный фитнес	Разучивание базовых шагов и ритмов танцевальной программы: танго, кебрадита, сока, фламенко, самба. Разучивание техники фитнес танцев "Habaneros", сока "Zoka Zumba"; кебрадита "Quiebra"; фламенко "Lolita"; самба "Alegria", меренга "El amore, el amore", кумбия "Bla bla bla", реггетон "Zumba mami", сальса "Gozando". Разучивание силового комплекса и стрейтчинга на гимнастических ковриках. Кардиотренировка.
23.	Общепфизическая подготовка	Ознакомление с правилами техники безопасности. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения,

		<p>общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата и внимания. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Упражнения на развитие выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Бег на короткие, средние, длинные дистанции. Челночный бег. Эстафетный бег. Подвижные игры и эстафеты. Гимнастические упражнения, упражнения с предметами: мяч, скакалка, обруч. Упражнения с партнерами и в команде.</p>
24	Легкая атлетика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для развития координации и внимания. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты и выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Старты из различных положений: низкий, высокий. Бег по дистанции, финиширование. Барьерный бег, бег с препятствиями. Эстафетный бег, старт, передача эстафетной палочки, финиш. Прыжки с места, с разбега. Метание мяча, гранаты, медицинбола. Легкоатлетические нормативы комплекса ГТО.</p> <p>Правила соревнований по легкой атлетике. Судейская практика.</p>
25	Специальная медицинская группа	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств с учетом патологии организма). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Средства корригирующей и оздоровительно-профилактической направленности. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата и внимания. Упражнения для развития ловкости. Упражнения на развитие выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Гимнастические упражнения, упражнения с предметами: мяч, скакалка, обруч, гимнастическая палка. Упражнения с партнерами, с медицинболами, жгутами и ремнями. Подвижные игры с различной психофизической нагрузкой. Упражнения на коррекцию осанки. Индивидуально-</p>

		дифференцированный подход в зависимости от уровня функциональной и физической подготовленности, характера и выраженности структурных и функциональных нарушений в организме. Ограничения двигательной нагрузки с учетом имеющихся противопоказаний, обусловленных конкретным заболеванием и в соответствии с рекомендациями врача. Статические и динамические дыхательные упражнения, упражнения на релаксацию, статико-динамические упражнения, упражнения в равновесии, элементы стретчинга, пилатеса, йоги.
26	Специальная медицинская группа с основами программы «Сквер-данс».	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов (на русском и английском языке)</p> <p>История возникновения и развития сквер-данса в зарубежных странах и в России, влияние занятий сквер-дансом на организм и психологические особенности человека. Терминология сквер-данса.</p> <p>Положение партнеров перед началом танца и во время танца. Основные позиции танцев, направления движения партнеров. Фигуры танца.</p> <p>Изучение основной ступени 48 фигур программы американского сквер-данса уровня Basic (B).</p>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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 студентов.	Составление комплекса упражнений для профилактики утомления.

4	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений в избранном виде двигательной активности
5	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений профессионально-прикладной направленности

Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Заполнение 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.

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

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, обрабатывается 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-7.1. УК-7.2	Оценка физического развития, функционального состояния и уровня физической подготовленности
Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.	УК-7.1. УК-7.2	Разучивание и выполнение комплексов общеразвивающих упражнений подготовительной и заключительной частей занятия
Специальная физическая подготовка в избранном виде двигательной активности. Техника основных двигательных действий	УК-7.2 УК-7.3	Разучивание и выполнение комплексов упражнений основной части занятия в избранном виде двигательной активности
Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3	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

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 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	6	5	3	2	1	6	4	3	2	1

	броском после двух шагов										
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. (1 курс)

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. (2 и 3 курс)

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. (1 курс)

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. (2 и 3 курс)

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.

Для прохождения промежуточной аттестации по дисциплине студент демонстрирует уровень физической подготовленности, необходимый для социальной жизни и будущей профессиональной деятельности. Тесты по физической подготовленности варьируются с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента. Например,

Тесты для оценки физической подготовленности студентов 1-3 курсов специальная медицинская группа

Контрольное упражнение		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.	Ходьба 2 км, мин., с (девушки, юноши)	14.0 0	14.3 0	15.3 0	16.0 0	16.3 0	16.3 0	17.3 0	18.4 0	20.0 0	20.3 0

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 мата, 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 подниманий 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 одновременно.

6. Подтягивание из виса на высокой перекладине

Участник висит 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.

Студенты, временно освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий, выполняют индивидуальные проектные задания по темам:

1 курс:

1. Оценка физического развития и функциональной подготовленности
2. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента
3. Корригирующая гимнастика для глаз
4. Влияние физических упражнений на организм и здоровье студента
5. Характеристика форм самостоятельных занятий
6. Методика составления комплексов ЛФК при различных заболеваниях
7. Составление комплекса общеразвивающих упражнений
8. Двигательная активность студента

2 курс:

1. Организация спортивно - массовых и оздоровительных мероприятий
2. Основы судейства (секретариата) в проведении спортивных соревнований и праздников.
3. Характеристики упражнений и их подбор для составления комплекса лечебной гимнастики.
4. Физическая подготовленность студентов 4 функциональной группы.

3 курс:

1. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Дневник самоконтроля
2. Физические упражнения. Методика подбора индивидуальных видов двигательной активности.

3. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Профессиограмма.
 4. Утомление и восстановление человека. Треккер здоровых привычек.
 5. Физическая культура и умственный труд.
 6. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
 7. Основы оздоровительной тренировки для людей с отклонениями в здоровье.
 8. Итоговый самоконтроль занимающихся физическими упражнениями.
- Подведение итогов ведения дневника самоконтроля за учебный год.

Критерии оценивания:

«зачтено» - задание выполнено и оформлено полностью в соответствии с требованиями, отражены все компоненты заданий.

«не зачтено» - задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов.

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 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 источников и демонстрировать на практике полученные умения и навыки	зачтено	71-85
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. 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> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Оздоровительно-реабилитационная физическая культура студентов специальной медицинской группы вуза. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865089> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю. С. Филиппова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 201 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015719-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1361807> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Фитнес-аэробика : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / Е. В. Серженко, С. В. Плетцер, Т. А. Андреев, Е. Г. Ткачева. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615114> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

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. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1) Свободны: ЭБС Юрайт(1)
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> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
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> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
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. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)
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> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

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> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

7. Румянцева О. В. Подвижные игры: учеб.-метод. пособие / О. В. Румянцева, Е. В. Конеева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с.71 (15 назв.) . - ISBN 978-5-88874-820-6: 19.01 р. - Текст: непосредственный.

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
- 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/>)

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 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.