

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биосинтез лекарственных субстанций»

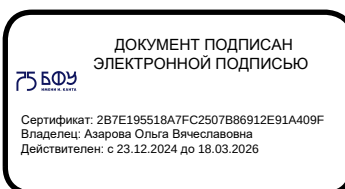
Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025



Лист согласования

Составитель: Веремейчик Яна Валерьевна, к.х.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреав
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Биосинтез лекарственных субстанций».
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: «Биосинтез лекарственных субстанций».

Цель дисциплины изучение строения и химических свойств важных классов лекарственных соединений и методов их получения. Научно-теоретические понятия и экспериментальные навыки, закладываемые в курсе, являются необходимыми для понимания проблем синтеза новых лекарственных средств, анализа и идентификации структуры лекарственных веществ и их метаболитов, взаимодействия лекарственных веществ с другими компонентами в различных средах, в том числе в организме.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПК-4.4 Выполняет требуемые операции в соответствии с фармакопейными требованиями и регистрационным досье на лекарственное средство ПК-4.5 Выполняет требуемые операции в соответствии с соблюдением условий и сроков (в том числе хранения отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды)	Знать: правила отбора образцов для выделения природных соединений и их метаболитов. Уметь: выбирать оптимальные методы для выделения и идентификации природных соединений и их метаболитов; подбирать и модифицировать перспективные природные соединения для биоскрининга лекарственных препаратов. Владеть: методами отбора проб для выделения и очистки природных соединений.
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.4 Оформляет документацию по отбору образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды в соответствии с установленными требованиями и процедурами ПК-2.5 Ведет предметно-количественный учет лекарственных средств в соответствии с установленными требованиями	Знать: методы выделения и идентификации природных соединений и их метаболитов; методы органического синтеза природных соединений; методы компьютерного моделирования QSAR; методы получения синтетических нуклеиновых кислот; методы биотехнологии для получения целевых соединений. Уметь: характеризовать и классифицировать промежуточные метаболиты и конечные продукты метаболических превращений; подбирать и модифицировать перспективные природные соединения для биоскрининга лекарственных препаратов. Владеть: методами выделения и очистки природных соединений

		(хроматография, электрофорез); методами количественного учета отобранных образцов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биосинтез лекарственных субстанций» представляет собой дисциплину части блока дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (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>Тема 1. Пути биосинтеза изопреноидного фрагмента.</i>	<i>Реакции образования изопренильного звена изо-С5: мевалоновый путь, мевалоннезависимый путь и аминокислотный путь. Конденсация изопреновых звеньев с образованием основных классов изопреноидов. Архитектурные реакции изопреноидных цепочек. Образование карбокатионов π-аллильного типа и способы их стабилизации. Реакции циклизации, сопровождаемые сдвигами различного типа. Вторичные</i>

		<i>превращения моноциклических катионных интермедиатов. Согласованная циклизация сквалена. Реакция Дильса-Альдера – путь к синтезу циклогексановых систем разнообразного содержания.</i>
2	<i>Тема № 2. Биосинтез витаминов. Витамины групп А, В, С, D, E, F, H, K, N, P, Q, U.</i>	<i>Строение и история открытия. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Биохимические механизмы действия. Каратиноиды. Классификация каратиноидов. Биосинтез каратиноидов. Ациклические каратиноиды. Циклогексановые и циклопентановые каратиноиды. Свойства и функции каратиноидов. Нон-каратиноидные тетратерпеноиды.</i>
3	<i>Тема 3. Биосинтез гормонов.</i>	<i>Лекарственные вещества с циклогексановым фрагментом. Витамины А. лекарственные препараты с циклопентафенантреновым фрагментом. Витамин D. Производные адамантана как противовирусные средства. Биосинтез сестертерпенов. Ациклические сестертерпены. Карбоциклические сестертерпены. Биологические свойства сестертерпенов. Биосинтез тритерпенов. Ациклические тритерпены. Моно-, ди- и трициклические тритерпены. Циклопентапергидрофенантреновые тритерпены. Пентециклические тритерпеноиды. Биологические свойства тритерпеноидов. Стероиды. Структурные изменения стероидов. Холестерол. Гормоны стероидной структуры. Желчные кислоты. Витамин D. Бенефисные свойства стероидов.</i>
4	<i>Тема № 4. Биосинтез антибиотиков.</i>	<i>Общие сведения об антибиотиках. История открытия. Механизмы биологического действия. Антибиотики, подавляющие синтез бактериальной клеточной стенки. Антибиотики, нарушающие функции плазматических мембран: каналобразователи и ионофоры. Антибиотики, подавляющие биосинтез белка. Антибиотики, подавляющие синтез нуклеиновых кислот. Классификация антибиотиков по химическому строению: β-лактамы, аминогликозиды, тетрациклины, макролиды, анзамакролиды, гликопептиды, ендиины и другие. Механизм действия и связь со структурой. Противоопухолевые антибиотики: интеркалирующие в цепь ДНК; связывающиеся в малой бороздке ДНК; связывающиеся ковалентно с ДНК; расщепляющие цепь ДНК.</i>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Пути биосинтеза изопrenoидного фрагмента.

Тема № 2. Биосинтез витаминов.

Тема 3. Биосинтез гормонов.

Тема № 4. Биосинтез антибиотиков.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 1. Пути биосинтеза изопреноидного фрагмента.	<i>Выделение кофеина из растительного объекта.</i>
2		<i>Синтез фурфурола.</i>
3		<i>Выделение цистина</i>

Требования к самостоятельной работе студентов

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Тема 1. Пути биосинтеза изопреноидного фрагмента	Формирование органической химии лекарственных веществ. Знаковые открытия: пенициллин, стрептоцид. Изучение токсических свойств лекарственных веществ. Лекарственные вещества с хиральным центром.
2	Тема 2. Биосинтез витаминов.	Биологический и химический пути синтеза витамина А. Синтез витамина В ₁₅ . Нейротропные средства аминокислотной структуры.
3	Тема 3. Биосинтез гормонов.	Синтез стероидов Вудворда. Витамины группы D. Противозачаточные и противовоспалительные вещества на основе циклопентафенантрена.
4	Тема 4. Биосинтез антибиотиков.	Синтез антибиотиков пенициллинового ряда. Антидепрессанты дибензазипинового ряда. Морфин: его агонисты и антагонисты. Производные аденозинфосфорной кислоты.

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.

Лабораторная работа

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

На лабораторных занятиях студенты осваивают различные методы качественного и количественного анализа лекарственных соединений. 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.

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. Пути биосинтеза изопреноидного фрагмента	ПК-2 ПК-4	-тематические задания
Тема № 2. Биосинтез витаминов.	ПК-2 ПК-4	- тематические задания - тестовые задания
Тема 3. Биосинтез гормонов.	ПК-2 ПК-4	- тематические задания - тестовые задания
Тема № 4. Биосинтез антибиотиков.	ПК-2 ПК-4	- тематические задания - тестовые задания

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 закрытого типа:

- Покажите выполнение правила Ружечки в структурах молекул:
А) линалоола; Б) α -пинена; В) хризантемовой кислоты; Г) борнена.
- Образуйте *секо*-терпеноиды из борнена и α -пинена.
- Какие *гомо*-терпеноиды могут быть получены при электрофильном метилировании аллооцимена коэнзимом SAM?
- Покажите выполнение «изопренового правила» в структурах молекул:
А) 3-карена; Б) туйена; В) ланостерола.
- Образуйте все возможные *секо*-терпеноиды из гермакрена А.
- Образуйте β -лактон мевалоновой кислоты.
- Образуйте все возможные эпокиси, включая стереоизомеры, следующих терпенов:
А) лимонена; Б) кариофелена; В) абиеадиена.
- Напишите реакцию Дильса-Альдера:
А) мирцена с ангеликовой кислотой;
Б) изопрена с метилвинилкетоню

Укажите все возможные изомеры аддуктов и типы изопреноидов, к которым они должны быть отнесены.

9. Назовите по систематической номенклатуре аллооцимен с указанием всех возможных для него изомеров.
10. Образуйте эпокиси серациновой и сенеционовой кислот.
11. Образуйте лактон лимонной кислоты.
12. Какой гемитерпен образуется при полном гидролизе курацина А?
13. Выделите гемитерпеновые фрагменты в молекуле гумулона.
14. Назовите по систематической номенклатуре:
А) оцимен; Б) линалоол; В) цитронелловую кислоту; Г) розиредол.
15. Из какого диола мог образоваться розеносид и какой циклический эфир может быть получен дегидратацией (этерификацией) розиридола?
16. Определите изопреновые звенья в молекуле неморенцовой кислоты.
17. Определите конфигурации (в R/S системе) асимметрических центров в молекуле неморенцовой кислоты.
18. Из какого терпинолена и какой реакцией мог образоваться аскаридол.
19. Промонстрируйте «изопреноидное правило» на структурах борнана, кафмана, фенханов.
20. Напишите реакции α - и β -фарнезенов с тиглиновой кислотой и классифицируйте образующиеся при этом продукты.

Пример варианта контрольной работы:

ВАРИАНТ 1

1. Напишите схему формирования циклического фрагмента в моноциклических монотерпенах.
2. Какие карбонильные соединения будут обнаружены после избыточного озонирования сквалена.
3. Какие терпеноиды могут быть образованы из ханфиллина при его
А) гидролизе;
Б) восстановлении;
В) декарбоксилировании.
4. Предложите схему превращения прегненолона в прогестерон.

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 20-25 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.

Тематика рефератов

1.	Синтез транквилизаторов с 1,4-бензодиазепиновым фрагментом (феназепам).
2.	Синтез антидепрессантов дибензазепинового ряда.
3.	Синтез фолиевой кислоты (витамин В ₉) ее структурных аналогов с противоопухолевой активностью.
4.	Синтез противовирусных препаратов на базе пуриновых оснований (ацикловир).
5.	Синтез нейролептиков фенотиазинового ряда (аминазин).
6.	Синтез снотворных препаратов на основе триоксопиримидинов (барбитураты).
7.	Синтез спазмолитиков на основе изохинолина (папаверин и но-шпа).
8.	Синтез противоязвенных препаратов с фурановым ядром (ранитидин, лупитидин и их аналоги).
9.	Синтез производных пирролизина в качестве ноотропных средств (пирацетам)
10.	Синтез анальгетиков пиразолинового ряда (анальгин).
11.	Синтез антигипертензивных препаратов на основе имидазола (клофелин).

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

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Классификация, номенклатура и структурное звено изопреноидов.
2. Нахождение изопреноидов в природе и методы выделения изопреноидов.
3. Реакции образования изопренильного звена.
4. Синтез основных классов изопреноидов реакциями конденсации.
5. Правило Ружечки и его нарушения.
6. Механизмы, обеспечивающие структурное многообразие изопреноидов.
7. Реакции многоцентровой согласованной циклизации.
8. Реакция Дильса-Альдера как способ формирования циклического фрагмента изопреноидов.
9. Гемитерпены. Основные представители.
10. Синтетические гемитерпены.
11. Монотерпены. Классификация, нахождение в природе.
12. Ациклические монотерпены. Особенности строения. Главные представители.
13. Моноциклические монотерпены. Классификация. Основные представители.
14. Циклогексановые монотерпены. Основные представители.
15. Бициклические монотерпены. Нахождение в природе. Классификация.
16. Химические свойства монотерпенов.
17. Биологические свойства монотерпенов.
18. Эфирные масла и другие природные композиции терпеноидов.
19. Сесквитерпены. Классификация. Основные представители.
20. Бициклические сесквитерпены. Классификация. Основные представители.
21. Иррегулярные (неклассические) сесквитерпены.
22. Химические свойства сесквитерпенов.
23. Биологические свойства сесквитерпенов.
24. Фармакологические свойства сесквитерпенов.
25. Дитерпены. Биосинтез дитерпенов.
26. Классификация дитерпенов и основные представители.
27. Биологические свойства дитерпенов.
28. Сестертерпены. Биосинтез сестертерпенов.
29. Классификация сестертерпенов. Основные представители.
30. Тритерпены. Биосинтез тритерпенов.
31. Классификация тритерпенов. Основные представители.
32. Стероиды. Структурные особенности. Классификация. Основные представители.
33. Биологические свойства тритерпеноидов.
34. Каротиноиды как представители тетратерпиноидов. Классификация. Биосинтез.
35. Свойства и функции каротиноидов.
36. Феноло-флавоноидные изопреноиды. Структурные особенности. Основные представители.
37. Изопреноидные липиды. Структурные особенности. Основные представители.
38. Терпеновые алкалоиды. Структурные особенности. Основные представители.
39. Изопренилгликозиды. Структурные особенности. Основные представители.
40. Биологические свойства изопренилгликозидов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательн	Основные признаки	Пятибалль	Двухба	БРС, %

	ое описание уровня	выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	ная шкала (академиче ская) оценка	льная шкала, зачет	освоени я (рейтин говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (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 литература

1. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032163> – Режим доступа: по подписке.
2. Органическая химия. Ч. 1: Алифатические соединения : учебное пособие / [О. В. Дябло, А. В. Гулевская, А. Ф. Пожарский, Е. А. Филатова] ; Южный федеральный университет ; отв. ред. А. В. Гулевская. — Ростов-на-Дону ; Таганрог: Издательство Южного федерального

университета, 2017. - 114 с. - ISBN 978-5-9275-2391-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020495> –Режим доступа: по подписке.

3. Органическая химия. Ч. 2 : Ароматические соединения : учебное пособие / [Е. А. Филатова, А. В. Гулевская, О. В. Дябло, А. Ф. Пожарский] /отв. ред. А. В. Гулевская ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 117 с. - ISBN 978-5-9275-2392-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020497> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Пестряк, И. В. Химия : название органических соединений : учебное пособие / И. В. Пестряк, А. А. Сименел. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 78 с. - ISBN 978-5-87623-956-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228238> . – Режим доступа: по подписке.
2. Суздалев, К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учеб. пособие / К.Ф. Суздалев ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 103 с. - ISBN 978-5-9275-2850-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039699> – Режим доступа: по подписке.
3. Практикум по органическому синтезу : учебное пособие / М. А. Кузнецов, М. С. Новиков, Н. В. Ростовский [и др.] ; под ред. М. А. Кузнецова, М. С. Новикова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2021. - 458 с. - ISBN 978-5-288-06159-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864848> . – Режим доступа: по подписке.
4. Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие / Л. В. Коваленко. - 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 232 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-860-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200535>. – Режим доступа: по подписке.
5. Ефремов, А. А. Компонентный состав эфирных масел хвойных растений Сибири [Электронный ресурс] / А. А. Ефремов, И. Д. Зыкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-2713-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492166>. – Режим доступа: по подписке.

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биохимия биополимеров»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Федураев Павел Владимирович, к.б.н., директор высшей школы живых систем

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федураев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Биохимия биополимеров».
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Биохимия биополимеров».

Целью освоения дисциплины «Биохимия биополимеров» является сформировать у студентов современные представления о структуре и биосинтетических путях основных биополимеров.

Задачи:

1. Изучить основные научно-теоретические подходы в области исследований биополимеров
2. Изучить закономерности путей биосинтеза биополимеров
3. Освоить методы идентификации полимеров биологического происхождения

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.2 Соблюдает требования для поддержания пробоотборного оборудования в рабочем состоянии ПК-2.3 Подготавливает тару нужного типа, с заданными характеристиками и маркировкой для хранения проб	<u>Знать:</u> химический состав клеток; свойства химических веществ, входящих в живые организмы. <u>Уметь:</u> классифицировать биоорганические соединения и называть по структурным формулам типичные представители биологически важных растительных веществ. <u>Владеть:</u> Методами органического синтеза, хроматографии, молекулярной биологии.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия биополимеров» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Раздел 1. Углеводы.	Моносахара как мономерные единицы полисахаридов. Классификация, номенклатура, строение и свойства моносахаров. Пространственные структуры их (стереоизомерия, D и L ряды, конфигурационная и конформационная изомерия). Наиболее важные представители моносахаров. Таутомерия и особое значение циклических форм моносахаров. Реакции спиртовых групп моносахаров – путь к образованию соответствующих олигомерных и полимерных форм. Образование гликозидов, типы гликозидов. Конфигурации гликозидных связей в О-гликозидах и N-гликозидах. Полисахариды (гликаны) как особый вариант О-гликозидов. Гомополисахариды: декстрин, крахмал, гликоген, целлюлоза, гемицеллюлоза, хитин. Гетерополисахариды: галактотаннины, инулин, глюкоманнан, камеди, гумиарабик, агар-агар. Гетерополисахариды (мукополисахариды) человека: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, гепарин. Физико-химические свойства полисахаридов. Биологические функции полисахаридов. Реакции гидролиза и химической модификации полисахаридов.
2	Раздел 2. Аминокислоты, полипептиды, белки.	Аминокислоты как мономерные единицы полипептидов и белков. Классификация, номенклатура и строение аминокислот.

		Протеиногенные аминокислоты, их электронное и пространственное строение и аббревиатура. Свойства аминокислотных фрагментов и их «боковых» радикалов. Кислотно-основные свойства, окислительно-восстановительные свойства и гидрофильно-липофильные свойства протеиногенных аминокислот. Реакции деаминации и декарбоксилирования аминокислот. Реакция образования пептидной связи <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>. Уровни структурной организации белка. Первичная структура белка – методы её определения. Ферментативное и химическое расщепление белковых цепей, секвенирование полипептидных фрагментов деградацией по Эдмону и Сенгеру. Правила записи первичной структуры полипептидной цепи. Вторичные структуры белков – α-спиральная структура и β-складчатая. Роль водородных связей пептидных фрагментов в формировании вторичных структур белков. Третичные структуры белков – роль гидрофильных, липофильных, ионных взаимодействий при их формировании. Особая роль цистеина и дисульфидных связей при образовании третичных структур. Определение вторичных и третичных структур белков методом рентгеноструктурного анализа. Четвертичные структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белковые структуры – способы их формирования. Классификация белковых молекул по доменам. Классификация белков по выполняемым функциям. Полипептиды и белки выполняющие функции ферментов и гормонов, структурные и сократительные функции. Физико-химические свойства белков, коагуляция. Обмен белков в организме человека.
3	Раздел 3. Ферменты.	Понятие о ферментах и их биологическое значение. Строение, понятия апофермента и кофермента. Специфичность ферментативных реакций, общее представление об активном сайте ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций. Классификация и номенклатура ферментов – EC.abcd. Изоферменты и мультимолекулярные ферментные системы. Металлоэнзимы. Применение ферментов в медицине, проблемы медицинской энзимологии.
4	Раздел 4. Липиды и биологические мембраны.	Жирные кислоты и их производные – ключевые соединения веществ со свойствами липидов. Природа липофильности. Классификация, номенклатура и аббревиатура жирных кислот.

		Биосинтез жирных кислот по поликетидному пути, правило чётности углеродного состава. Основные насыщенные, ненасыщенные, разветвлённые и циклические жирные кислоты. Строение ненасыщенных жирных кислот. Строение и функции биологических мембран.
5	Раздел 5. Нуклеиновые кислоты..	Структурные мономерные единицы нуклеиновых кислот – нуклеиновые основания с их таутомерными превращениями., углеводные компоненты и их этерификация фосфорной кислотой. Нуклеозиды и нуклеотиды – производные рибозы и дезоксирибозы, пуриновых и пиримидиновых оснований. Полиэфирная структура ДНК и РНК. Двойная спираль ДНК, мостики Уотсона-Крика. Функции ДНК. Организация, биосинтез и репликация ДНК. Структура и биосинтез РНК. Матричные, транспортные и рибосомные РНК. Генетический код и синтез белка. Транспортные РНК в синтезе белка – стадии инициации, элонгации и терминации. Ингибиторы синтеза белка. Мутации – мутации замены оснований, мутации глобиновых генов, миссенс-мутации, мутации сдвига считывания, химические мутации. Метаболизм пуриновых и пиримидиновых оснований – биосинтез и катаболизм. Цитотоксичность и подходы к фармакологическим механизмам лечения онкологических заболеваний.
6	Раздел 6. Биополимеры, образующие клеточные структуры растений - полипренолы и полифенолы.	Понятие об изопреноидах. Классификация изопреноидов (терпеноидов). Мевалоновый и дезоксиксилулозофосфатный пути биосинтеза изопреноидов. «Изопреновое правило» Ружички. Скелетное разнообразие изопреноидов. Популярные монотерпены, сесквитерпены, дитерпены и тритерпены. Стероиды и каротиноиды. Полипренолы. Фитол. Биосинтез фенольных соединений из хинной кислоты – шикиматный путь биосинтеза. Природные простые фенолы, фенолокислоты, коричные кислоты. Лигнаны и лигнин. Танины. Флавоноиды. Природные хиноидные соединения. Меротерпеноиды.
7	Раздел 7. Конъюгаты биополимеров и гибридные структуры	Взаимодействия, обеспечивающие формирование конъюгатов – липофильные и гидрофильные взаимодействия. Ковалентные связи между биополимерными компонентами. Линкеры. Гликопротеины и протеогликаны – строение и выполняемые функции: структурные,

		смазочные и защитные, транспортные, иммунологические, гормональные, ферментные, клеточного контакта и распознавания. Липопротеины высокой плотности (ЛПВП), липопротеины низкой плотности (ЛПНП), липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП) и хиломикроны в формировании атеросклеротических явлений. Строение клеточных мембран – их липидная природа (двойной липидный слой), участие белков (мембранные белки) и углеводов (олигосахариды с участием сиаловых кислот). Молекулярные комплексы ферментов – ферментативные системы. Роль конъюгатов в детоксикации организма. Конъюгаты антитело-лекарственное вещество в химиотерапии.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Например,

Тема 1. Углеводы.

Тема 2. Аминокислоты, полипептиды, белки.

Тема 3. Ферменты.

Тема 4. Липиды и биологические мембраны.

Тема 5. Нуклеиновые кислоты..

Тема 6. Биополимеры, образующие клеточные структуры растений - полипренолы и полифенолы.

Тема 7. Конъюгаты биополимеров и гибридные структуры.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Например,

Тема 1. Углеводы.

Тема 2. Аминокислоты, полипептиды, белки.

Тема 3. Ферменты.

Тема 4. Липиды и биологические мембраны.

Тема 5. Нуклеиновые кислоты..

Тема 6. Биополимеры, образующие клеточные структуры растений - полипренолы и полифенолы.

Тема 7. Конъюгаты биополимеров и гибридные структуры.

Требования к самостоятельной работе студентов

Например,

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

Тема 1. Углеводы.

Моносахара как мономерные единицы полисахаридов. Химические и физические свойства их. Пространственное строение моносахаров, изомерии, номенклатура. Полисахариды. Гомополисахариды и гетерополисахариды. Физико-химические свойства и строение полисахаридов. Биологические функции полисахаридов.

Тема 2. Аминокислоты, полипептиды, белки.

Аминокислоты как мономерные единицы полипептидов и белков. Классификация, строение и номенклатура протеиногенных аминокислот. Реакции аминокислотных фрагментов и боковых радикалов. Биосинтез и метаболизм аминокислот. Реакции образования пептидных связей. Уровни структурной организации белков. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные структуры белков, методы их определения. Роль водородных и дисульфидных связей и липофильно-гидрофильных взаимодействий. Классификация белков по выполняемым функциям.

Тема 3. Ферменты.

Белки живого организма. Динамическое состояние белков. Азотистый баланс. Пути миграции азота в аминокислотном пуле животных. Значение глутаматдегидрогеназы и глутаминсинтетазы.

Тема 4. Липиды и биологические мембраны.

Жирные кислоты и их производные – ключевые соединения веществ со свойствами липидов. Классификация, строение, номенклатура. Фосфолипиды и их роль в формировании мембранных структур.

Тема 5. Нуклеиновые кислоты.

Структурные и мономерные единицы нуклеиновых кислот: нуклеиновые основания, нуклеозиды, нуклеотиды. Структуры ДНК и РНК. Мостики Уотсона-Крика, двойные спирали нуклеиновых кислот. Генетический код и синтез белка. ДНК и РНК в синтезе белка – стадии синтеза. Обмен нуклеиновых кислот. Мутации. Ингибиторы синтеза белка.

Тема 6. Биополимеры, образующие клеточные структуры растений - полипренолы и полифенолы.

Классификация фенольных соединений. Фенолоксикислоты и пирановые соединения.

Тема 7. Конъюгаты биополимеров и гибридные структуры.

Понятие о конъюгатах и гибридах.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Тема 3. Ферменты.

Тема 4. Липиды и биологические мембраны.

Тема 5. Нуклеиновые кислоты..

Тема 6. Биополимеры, образующие клеточные структуры растений - полипренолы и полифенолы.

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
Раздел 1. Углеводы.	ПК-2.2	Тесты, контрольные

	ПК-2.3	задания, опрос.
Раздел 2. Аминокислоты, полипептиды, белки.	ПК-2.2 ПК-2.3	Тесты, контрольные задания, опрос.
Раздел 3. Ферменты.	ПК-2.2 ПК-2.3	Тесты, контрольные задания, опрос.
Раздел 4. Липиды и биологические мембраны.	ПК-2.2 ПК-2.3	Тесты, контрольные задания, опрос.
Раздел 5. Нуклеиновые кислоты..	ПК-2.2 ПК-2.3	Тесты, контрольные задания, опрос.
Раздел 6. Биополимеры, образующие клеточные структуры растений - полипренолы и полифенолы.	ПК-2.2 ПК-2.3	Тесты, контрольные задания, опрос.
Раздел 7. Конъюгаты биополимеров и гибридные структуры	ПК-2.2 ПК-2.3	Тесты, контрольные задания, опрос.

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

ПРИМЕРЫ:

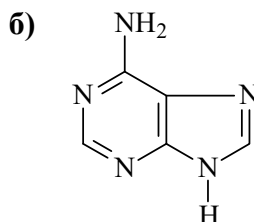
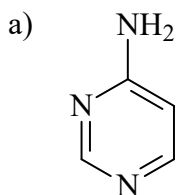
1. Фенилаланин является аминокислотой
 - а) серосодержащей
 - б) дикарбоновой
 - в) гидроксилсодержащей
 - г) ароматической
2. Аминокислоты в белках соединены ... связями
 - а) гликозидными
 - б) ионными
 - в) пептидными
 - г) сложноэфирными
3. Аспарагиновая кислота является аминокислотой
 - а) серосодержащей
 - б) дикарбоновой
 - в) гидроксилсодержащей
 - г) ароматической
4. Аминокислоты, которые необходимы для синтеза белков, но не синтезируются в организме, называются

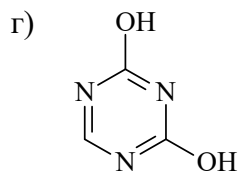
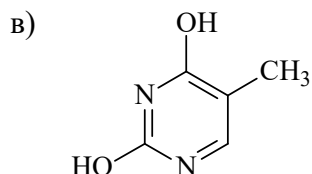
- а) природными
- б) гетерофункциональными
- в) небелковыми
- г) незаменимыми
- 5. К основным принадлежит аминокислота:
 - а) валин
 - б) тирозин
 - в) аргинин
 - г) аспарагиновая кислота
- 6. Оптической активностью не обладает аминокислота
 - а) Glu
 - б) Cys
 - в) Gly
 - г) Glu
- 7. Аминокислота с незаряженным неполярным радикалом:
 - а) Asn
 - б) His
 - в) Tyr
 - г) Val
- 8. Белки построены из остатков
 - а) D-аминокислот
 - б) L-аминокислот
 - в) нуклеотидов
 - г) рибозы или дезоксирибозы

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине Экзаменационный тест по дисциплине

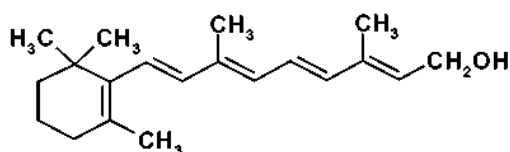
Пример теста

1. Нуклеотид состоит из
 - а) нуклеинового основания и полисахарида
 - б) нуклеинового основания, дезоксирибозы (или рибозы) и остатка фосфорной кислоты
 - в) нуклеинового основания и дезоксирибозы (или рибозы)
 - г) нуклеинового основания и полипептидного фрагмента
2. В состав ДНК входят:
 - а) аденин, гуанин, цитозин, урацил
 - б) аденин, гуанин, цитозин, тимин
 - в) 2-метиладенин, 5-метилцитозин, урацил, тимин
 - г) урацил, тимин, цитозин, аденин
3. Пуриновым основанием является





4. Рибоза в составе нуклеиновых кислот находится в ... форме
 - а) линейной
 - б) β -D-рибофуранозной
 - в) α -D-рибофуранозной
 - г) β -D-рибопиранозной
5. При отщеплении от нуклеозида остатка пентозы получается
 - а) нуклеотид
 - б) липид
 - в) нуклеиновое основание
 - г) полипептид
6. Название соединения



- а) β -каротин
б) витамин В₁₂
в) кальциферол
г) ретинол

7. Витамин, входящий в состав кофермента ФАД
а) E б) D₂ в) B₂ г) A
8. Витамин, являющийся производным углевода L-гулозы
а) ретинол
б) аскорбиновая кислота
в) цианкобаламин
г) рутин
9. Производным стерола является витамин
а) E б) D₂ в) B₂ г) A
10. В центре кольца витамина B₁₂ находится атом
а) железа
б) магния
в) меди
г) кобальта
11. В качестве структурных элементов изопреноидные фрагменты содержит витамин:
а) эргокальциферол
б) токоферол
в) рутин
г) ретинол
12. Жирорастворимым является витамин:
а) тамин
б) токоферол
в) рибофлавин
г) пиридоксаль
13. Водорастворимым является витамин:
а) ретинол
б) токоферол
в) витамин К

- г) тиамин
14. Вазопрессин является гормоном
- пептидным
 - стероидным
 - производным аминокислоты
 - другой природы
15. Установите соответствие названия гормона и места его синтеза:
- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1. Глюкагон | А. Гипофиз |
| 2. Кортизол | Б. Поджелудочная железа |
| 3. Тироксин | В. Щитовидная железа |
| 4. Кортикостероид | Г. Надпочечник |
16. Установите соответствие названия гормона и его функции:
- | | |
|--|----------------|
| 1. Стимулирует мобилизацию гликогена в мышцах | А. Адреналин |
| 2. Стимулирует синтез жиров в печени и жировой ткани | Б. Инсулин |
| 3. Участвует в регуляции водно-солевого обмена | В. Кортизол |
| | Г. Глюкагон |
| | Д. Альдостерон |
17. Установите соответствие названия и химической природы гормона:
- | | |
|------------------------------|------------------|
| 1. Производные холестерина | А. Кортизол |
| 2. Пептиды | Б. Глюкагон |
| 3. Производные жирных кислот | В. Тироксин |
| 4. Производные аминокислот | Г. Простагландин |
18. Основной функцией гормонов является
- защитная
 - регуляторная
 - транспортная
 - каталитическая
19. К гормонам белковой природы относится
- трийодтиронин
 - тироксин
 - паратгормон
 - адреналин
20. Иод входит в состав
- глюкагона
 - паратгормона
 - кальцитонина
 - тироксина
21. Гормоны гипоталамуса являются
- пептидами
 - производными аминокислот
 - стероидными
 - другого характера
22. При декарбоксилировании α -аминокислот образуются
- биогенные амины
 - алканы
 - соли карбоновых кислот
 - основания Шиффа
23. Укажите самый липофильный тетрапептид из указанных ниже:
- Arg-Glu-Ala-Ser
 - Ser-Asp-Glu-Ser

- в) Ala-Val-Leu-Ile
 г) Lys-Phe-Arg-His
24. Укажите, из указанных ниже, тетрапептид с наибольшей кислотностью:
- а) Arg-Glu-Ala-Ser
 б) Ser-Asp-Glu-Ser
 в) Ala-Val-Leu-Ile
 г) Lys-Phe-Arg-His

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

	степени самостоятельности и инициативы	о 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. Франк, Л. А. Биоорганическая химия : учеб. пособие / Л. А. Франк. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 174 с. - ISBN 978-5-7638-3875-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032161> – Режим доступа: по подписке.

2. Общая и биоорганическая химия : учебное пособие / Е.И. Рябинина, Е.Е. Зотова, Н.М. Овечкина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 239 с. - ISBN 978-5-16-107917-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1035947> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Биоорганическая химия: учебник / И.В. Романовский, В.В. Болтромаеук, Л.Г. Гидранович и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 504 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-010819-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/502950> – Режим доступа: по подписке.

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

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА

- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биохимия человека»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Мороз Наталья Егоровна, старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреав
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

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

1. Наименование дисциплины: «Биохимия человека».

Цель дисциплины

формирование представления о химическом составе и химических реакциях, имеющих место в процессе жизнедеятельности организма человека; основных метаболических путях и их регуляции

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.1 Составляет перечень используемого оборудования для отбора проб ПК-2.2 Соблюдает требования для поддержания пробоотборного оборудования в рабочем состоянии ПК-2.3 Подготавливает тару нужного типа, с заданными характеристиками и маркировкой для хранения проб	Знать: теоретические основы биохимии, современные методы исследований и эксперимента в области биохимии Уметь: применять полученные теоретические знания для решения практических задач в области биохимии Владеть: навыками разработки стратегии при решении конкретных задач в области биохимии человека
ПК-4 Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПК-4.2 Подготавливает лабораторное оборудование для испытаний ПК-4.3 Регистрирует, обрабатывает и интерпретирует результаты проведенных испытаний	Знать: основные характеристики биохимических материалов и методы их исследования Уметь: проводить экспериментальные работы с биохимическим материалами с соблюдением норм и правил техники безопасности Владеть: методами анализа биохимических материалов с применением современных приборов и оборудования; методами представления результатов биохимического эксперимента

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия человека» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин по выбору подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Введение. Предмет, цели и задачи биохимии.	Обмен веществ как основа жизненных процессов. Анаболизм и катаболизм – основные направления метаболизма. Энергетический обмен, его особенности для живых организмов. Основные этапы освобождения энергии пищевых веществ. Макроэргические соединения. Роль АТФ в энергетическом обмене. Общие пути катаболизма. Цикл трикарбоновых кислот (Цикл Кребса) как центральный путь метаболизма. Биологическое окисление. Дыхательная цепь ферментов (система терминального окисления). Окислительное фосфорилирование. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Митохондриальное окисление. Свободно-радикальное

		окисление. Образование токсичных форм кислорода, механизм их повреждающего действия на клетки.
2	Тема 2. Основные классы биохимических веществ	Аминокислоты, пептиды, белки. Классификация аминокислот. Реакции дезаминирования, декарбоксилирования, трансаминирования. Полипептиды и белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Сложные белки, классификация Углеводы. Биологическая роль углеводов в растениях и животных. Классификация углеводов. Биохимически важные реакции моносахаридов: фосфорилирования, окисления, этерификации, образование N- и O-гликозидов. Дезоксисахара, аминосахара, уроновые кислоты. Олигосахара как частный случай O-гликозидов. Полисахариды (гликаны) – строение и классификация. Гомополисахариды и гетерополисахариды. Нуклеиновые кислоты. Биологическая роль нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот: углеводные компоненты, роль фосфорной кислоты, нуклеиновые основания. Липиды. Биологическая роль липидов Липиды как производные жирных кислот. Особенности строения жирных кислот, их классификация и номенклатура. Простые и сложные липиды. Бифильные свойства липидов, обеспечивающие формирование двойного липидного слоя биологических мембран. Строение клеточных мембран, мембранные каналы. Участие липидов, белков и углеводов в формировании клеточных мембран и оболочек. Особенности арахидоновой кислоты, арахидоновый каскад. Гормоны. Биологическое значение гормонов. Классификации гормонов. Химическая классификация: пептидные и белковые гормоны, стероидные гормоны, аминокислотные гормоны, эйкозаноиды. Анатомическая классификация. Витамины и коферменты. Понятие и витаминах и витаминоподобных веществах.. Витамины, витаминеры, провитамины, антивитамины, авитаминоз и гипervитаминоз. Витамины-коферменты: группа витаминов В, витамин РР, витамин U. Их структуры, особенности участия в биохимических процессах в качестве коферментов. Коферменты: SAM, убихиноны, липоевая кислота, кофермент А, NAD⁺ и NADP⁺. Специфические реакции осуществляемые с их помощью. Ферменты. Понятие о ферментах и их биологическое значение. Классификация и номенклатура ферментов – EC.abcd. Изоферменты и мультимолекулярные ферментные системы.
3	Тема 3. Метаболизм и его регуляция	Метаболизм. Общие представления и закономерности. Обмен углеводов. Превращение углеводов в процессе пищеварения. Пути поступления глюкозы в кровь. Гликолиз и гликогенолиз: различия аэробного и анаэробного процессов. Глюконеогенез. Пентозофосфатный цикл окисления углеводов. Образование гликогена. Обмен фруктозы и галактозы. Регуляция углеводного обмена.

	Патологии углеводного обмена. Обмен белков. Пути распада белков до аминокислот. Протеолитические ферменты, их активация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пищевая ценность белков. Превращение аминокислот в организме. Биосинтез заменимых аминокислот. Пути утилизации аммиака. Биосинтез белка. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Понятие о генетическом коде. Обмен липидов. Превращение липидов в процессе пищеварения. Роль желчных кислот в процессе пищеварения. Окисление глицерина. Окисление жирных кислот (β-, α-, ω-). Биосинтез жирных кислот и гликолипидов. Синтез кетонных тел. Обмен холестерина, пути его превращения и выведения из организма. Классификация липопротеидов крови. Атеросклероз. Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в организме. Два уровня регуляции обменных процессов – внутриклеточный и эндокринный. Биохимия органов и тканей. Основные биохимические показатели обмена веществ.

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Введение. Предмет, цели и задачи биохимии.

1. Обмен веществ как основа жизненных процессов. Анаболизм и катаболизм. Энергетический обмен, его особенности для живых организмов. Общие пути катаболизма. Цикл трикарбоновых кислот (Цикл Кребса) как центральный путь метаболизма.

Биологическое окисление.

Тема 2. Основные классы биохимических веществ

1. **Аминокислоты, пептиды, белки.** Классификация и реакции аминокислот. Полипептиды и белки. **Углеводы.** Классификация и реакции углеводов. Олигосахариды и полисахариды. **Нуклеиновые кислоты.** Биологическая роль нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. **Липиды.** Особенности строения жирных кислот, их классификация и номенклатура. Простые и сложные липиды. Бифильные свойства липидов.
2. **Гормоны.** Классификации гормонов. Молекулярные механизмы передачи гормонального сигнала. **Витамины и коферменты.** Витамины, витаминеры, провитамины, авитаминоз и гипервитаминоз. Витамины-коферменты. **Ферменты.** Свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов

Тема 3. Метаболизм и его регуляция.

1. **Метаболизм.** Общие представления и закономерности. **Обмен углеводов.** Превращение углеводов в процессе пищеварения. Гликолиз и гликогенолиз. Глюконеогенез. Пентозофосфатный цикл окисления углеводов. Образование

гликогена. Обмен фруктозы и галактозы. **Обмен белков.** Пути распада белков до аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пищевая ценность белков. Превращение аминокислот в организме.

2. **Обмен липидов.** Роль желчных кислот в процессе пищеварения липидов. Окисление глицерина и жирных кислот. Биосинтез жирных кислот и гликолипидов. Синтез кетонных тел. Обмен холестерина. Атеросклероз. **Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в организме. Биохимия органов и тканей.** Основные биохимические показатели обмена веществ.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Введение. Предмет, цели и задачи биохимии.

1. Центральные пути метаболизма веществ. ЦТК
2. Биологическое окисление: митохондриальное, микросомальное, свободно-радикальное. ПОЛ.

Тема 2. Основные классы биохимических веществ

1. Бифильные свойства липидов, обеспечивающие формирование двойного липидного слоя биологических мембран. Строение клеточных мембран, мембранные каналы
2. Особенности арахидоновой кислоты, арахидоновый каскад.
3. Коферменты: SAM, убихиноны, липоевая кислота, кофермент A, NAD⁺ и NADP⁺. Специфические реакции осуществляемые с их помощью.

Тема 3. Метаболизм и его регуляция

1. Гликолиз и глюконеогенез. Сравнительная характеристика. Обмен гликогена
2. Обмен холестерина, пути его превращения и выведения из организма. Классификация липопротеидов крови. Атеросклероз.
3. Детоксикация ксенобиотиков

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 1. Введение. Предмет, цели и задачи биохимии.	1. Основные приемы работы в биохимической лаборатории. 2. Сопоставление редокс-потенциалов на примере рибофлавина и метиленового синего
2	Тема 2. Основные классы биохимических веществ	1. Определение глюкозы в биологическом материале 2. Определение липидов методом Сокслета
3	Тема 3. Метаболизм и его регуляция	1. Определение аминотрансфераз, холестерина, мочевой кислоты. 2. Определение показателей КОС

Лабораторные работы могут варьироваться в зависимости от наличия реактивов и оборудования.

Требования к самостоятельной работе студентов

Требования к самостоятельной работе студентов

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

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение ситуационных задач, тестов и прочих практических заданий по **всем темам курса**
3. Составление отчетов по лабораторным работам в соответствии учебным планом.

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
		<i>текущий контроль по дисциплине</i>
Тема 1. Введение. Предмет, цели и задачи биохимии.	ПК-2 ПК-4	Опрос, защита лабораторной работы, тестирование, контрольная работа
Тема 2. Основные классы биохимических веществ	ПК-2 ПК-4	Опрос, защита лабораторной работы, тестирование, контрольная работа
Тема 3. Метаболизм и его регуляция	ПК-2 ПК-4	Опрос, защита лабораторной работы, тестирование, 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 вопросы для опроса, контрольных работ

Задача 1. У спортсмена при беге на большую дистанцию происходит переключение углеводного обмена на липидный. Сравните выход АТФ при аэробном окислении 1 молекулы тристеарата по сравнению с аэробным окислением 1 молекулы глюкозы.

Задача 2. Какие витамины желательно назначать больному с целью улучшения работы дыхательной цепи митохондрий?

Задача 3. У некоторых детей при добавлении в рацион сахарозы и крахмала возникает заболевание с симптомами: рвота, диарея, спазмы и боли в животе, метеоризм. Другие сахара (глюкоза, фруктоза, лактоза) переносятся хорошо. Назовите дефектные ферменты и объясните клинические проявления заболевания.

Задача 4. При длительном голодании белки скелетных мышц используются в качестве источника энергии. Определите последовательность превращений, которые должны произойти с белками и продуктами их распада, прежде чем мозг и сердечная мышца смогут использовать энергию их распада.

Типовые вопросы для тестирования

1	Пептидные гормоны синтезируются из	1. аминокислот 2. глюкозы 3. холестерина 4. липидов
2	В состав сахарозы входит	1. глюкоза 2. фруктоза 3. галактоза 4. рибоза
3	К водорастворимым витаминам относятся	1. А 2. D 3. B ₁ 4. С
4	В состав ДНК входят азотистые основания	1. аденин 2. гуанин 3. тимин 4. цитозин 5. урацил
5	Где локализованы NAD-зависимые дегидрогеназы	1. в матриксе митохондрий 2. в цитозоле 3. на внешней мембране митохондрий 4. в межмембранном пространстве
6	В каких тканях наиболее активно протекает синтез гликогена	1. печень 2. нервная ткань 3. мозг 4. скелетные мышцы 5. надпочечники
7	Какие функции не выполняет холестерол	1. предшественник стероидных гормонов 2. входит в состав биологических мембран 3. предшественник витамина D 4. источник эндогенной воды 5. предшественник желчных кислот
8	Карнитин используется как лекарственный препарат, т.к. он	1. обладает бактерицидным действием 2. снижает проницаемость клеточных мембран 3. активирует синтез холестерина 4. усиливает β -окисление
9	Незаменимой аминокислотой является	1. аланин 2. валин 3. цистеин 4. пролин
10	Какой биогенный амин является предшественником норадреналина и адреналина?	1. серотонин 2. дофамин 3. гистамин 4. кадаверин

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов по курсу “Биохимия человека” к зачету:

1. Пептиды, распространение в природе, участие в обмене веществ.
2. Белки, структура и биологическая роль белков.
3. Ферменты как клеточные регуляторы метаболических процессов.
4. Витамины. Общая характеристика. Классификация витаминов.
5. Коферментные функции витаминов
6. Коферменты оксидоредуктаз (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД), химическая природа и принцип действия.
7. Изоферменты и их роль в организме. Мультиферментативные системы.
8. АТФ и ее роль в обмене веществ.
9. Липиды. Классификация и характеристика отдельных классов липидов.
10. Стериды и их биологическая роль. Холестерол. Химическая природа и биологическая роль.
11. Гормоны, принцип действия, классификация, характеристика.
12. Аминокислотные гормоны.
13. Белково-пептидные гормоны.
14. Стероидные гормоны.
15. Эйкозаноиды.
16. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Теория Митчелла о сопряжении дыхания и фосфорилирования.
17. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический и биохимический балансы цикла Кребса.
18. Углеводный обмен. Превращение углеводов в организме. Роль гормонов в регуляции содержания глюкозы в крови.
19. Анаэробный распад углеводов, его биологическое значение.
20. Пентозофосфатный цикл распада глюкозы.
21. Глюконеогенез.
22. Пути обмена аминокислот в организме.
23. Реакции прямого и непрямого дезаминирования.
24. Устранение аммиака.
25. Биосинтез и катаболизм гемоглобина.
26. Обмен липидов. Распад и синтез жиров в организме.
27. Биосинтез и окислительный распад жирных кислот (на примере β - окисления жирных кислот).
28. Кетоновые тела.
29. Распад и синтез глицерина.
30. Сквален-холестероловый каскад.
31. Арахидоновый каскад
32. Перекисное окисление липидов
33. Связь между обменом белков, углеводов липидов, нуклеиновых кислот. Обмен веществ как единая система процессов в организме.
34. Уровни регуляции обмена веществ.
35. Буферные системы крови

Для метаболических путей знать:

- Значение данного метаболического пути
- Химизм
- В каких тканях этот путь протекает наиболее интенсивно

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. Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html>
2. Глухова, А. И. Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5008-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html>

Дополнительная литература

1. Чернов, Н. Н. Биохимия : руководство к практическим занятиям / Чернов Н. Н. , Березов Т. Т. , Буробина С. С. и др. / Под ред. Н. Н. Чернова - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-1287-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html>.
2. Ткачук, В. А. Клиническая биохимия : учебное пособие / Под ред. В. А. Ткачука - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 264 с. - ISBN 978-5-9704-0733-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407332.html>

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Клеточные метаболические процессы»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Федураев Павел Владимирович, к.б.н., директор высшей школы живых систем

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федураев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Клеточные метаболические процессы».
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины «Клеточные метаболические процессы».

Целью освоения дисциплины «Клеточные метаболические процессы» является раскрытие биохимических и биофизических основ организации живого организма, выяснение взаимосвязи между структурой и функциями биомолекул.

Задачи:

1. Изучить основные понятия, связанные с метаболизмом на клеточном и молекулярном уровне.
2. Проанализировать и логически оценить пути развития и возможные трансформаций метаболических превращений.
3. Изучить методы оценки интенсивности метаболических процессов у различных организмов в различных условиях обитания.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.1 Составляет перечень используемого оборудования для отбора проб ПК-2.2 Соблюдает требования для поддержания пробоотборного оборудования в рабочем состоянии ПК-2.3 Подготавливает тару нужного типа, с заданными характеристиками и маркировкой для хранения проб	<u>Знать:</u> - закономерности протекания метаболических процессов на клеточном уровне; - основные правила техники безопасности в лабораторных условиях; - теоретические основы в области идентификации и выделения метаболитов; - свойства основных классов биомолекул, их строение и функции. <u>Уметь</u> - применять полученные знания в области метаболизма для постановки и проведения экспериментальной работы; - использовать современные статистические программы при обработке экспериментальных данных; - формулировать и решать аналитические и практические задачи по определению интенсивности протекания метаболических процессов; - пользоваться банками и базами данных при поиске информации о конкретных биомолекулах; - пользоваться банками и базами данных при поиске информации о конкретных биомолекулах. <u>Владеть:</u> - методологией дисциплины, свободно

		излагать основные понятия дисциплины; навыками научной дискуссии; - методами обработки и представления научной информации; - основными методами определения метаболического профиля клетки; - методами исследования протекания клеточных метаболических процессов и их регуляции.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Клеточные метаболические процессы» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Раздел № 1. Клеточные метаболические процессы: введение и основные понятия	Метаболизм. Фазы и стадии метаболизма. Метаболизм, как фундаментальное свойство живого. Анаболические и катаболические реакции, их направленность, взаимосвязь и

		значение. Метаболизм у высших организмов. Понятие о гомеостазе, способность организма к его поддержанию. Значение процессов регуляции. Методы изучения метаболических процессов.
2	Раздел № 2. Регуляция путей получения энергии: гликолиза, цикла трикарбоновых кислот и окисления жирных кислот	Основные пути метаболизма глюкозы в организме. Гликолиз, пентозофосфатный путь расщепления глюкозы. Особенности обмена углеводов в различных тканях. Значение макроэргических соединений в жизнедеятельности животного организма. Основные механизмы образования АТФ. Дыхание и окислительное фосфорилирование - главный механизм генерирования энергии. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Цикл трикарбоновых кислот, как заключительный этап окисления органических кислот. Ацетил-КоА - общий конечный продукт углеводного, липидного и белкового метаболизма. Транспорт электронов в окислительно-восстановительной цепи в митохондриях. Изменение окислительно-восстановительного потенциала в дыхательной цепи. Особенности электронно-транспортной цепи митохондрий у различных организмов. Жирные кислоты, пути их окисления. Внутриклеточная локализация процессов расщепления липидов и жирных кислот. Образование кетонных тел. Их значение в животном организме. Особенности регуляции метаболизма липидов.
3	Раздел № 3. Окислительное расщепление аминокислот	Роль аминокислот в энергетическом обмене клетки. Аминотрансферазы – трансаминазы. Окислительное дезаминирование – L-глутаматдегидрогеназа. Форма транспорта аммиака (из различных органов в печень или почки). Пути обезвреживания аммиака в тканях животных. Глутамин – источник азота в биосинтезе. Цикл мочевины и регуляция его отдельных стадий. Биоэнергетический баланс цикла мочевины и его регуляция. Синтез фумарата – связующее звено цикла мочевины и ЦТК. Пути деградации углеродного скелета аминокислот. Катаболизм валина как пример деградации разветвленной углеродной цепи.
4	Раздел № 4. Регуляция биосинтеза аминокислот, нуклеотидов и липидов	Биосинтез аминокислот: основные предшественники и пути биосинтеза. Превращение азота в аммоний микроорганизмами. Нитрогеназный комплекс. Включение аммония в аминокислоты через глутамат и глутамин. Шесть биосинтетических семейств. Синтез пуриновых нуклеотидов. Синтез пиримидиновых нуклеотидов

		Особенности регуляции биосинтеза нуклеотидов <i>de novo</i> . Синтез жирных кислот. Особенности работы эмульгаторного комплекса «синтаза жирных кислот». Регуляторный фермент синтеза жирных кислот - ацетил-КоА-карбоксилаза.
5	Раздел № 5. Внутриклеточные сигнальные системы (трансдукция сигнала)	Гуанин-нуклеотид-связывающие белки и рецепторы, сопряженные с G-белками. Рецепторы сопряженных с G-белком. Рецепторные ферменты. Рецепторные тирозинкиназы (RTK). Рецепторные гуанилатциклазы. Регулируемые ионные каналы. Ацетилхолиновый рецептор. Интегрины – рецепторы, ответственные за адгезию. Регуляция транскрипции стероидными гормонами. Вторичные мессенджеры (циклическая аденозинмонофосфорная кислота, циклическая гуанозинмонофосфорная кислота, инозитолтрифосфат, диацилглицерол, ион Ca^{2+} , арахидоновая кислота, оксид азота (II), активные формы кислорода).

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Например,

Тема № 1. Клеточные метаболические процессы: введение и основные понятия

Тема № 2. Регуляция путей получения энергии: гликолиза, цикла трикарбоновых кислот и окисления жирных кислот

Тема № 3. Окислительное расщепление аминокислот

Тема № 4. Регуляция биосинтеза аминокислот, нуклеотидов и липидов

Тема № 5. Внутриклеточные сигнальные системы (трансдукция сигнала)

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Например,

Тема № 2. Регуляция путей получения энергии: гликолиза и окисления жирных кислот

Тема № 5. Внутриклеточные сигнальные системы (трансдукция сигнала)

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий

№ п/п	Наименование темы/раздела	Темы лабораторных работ
1	Тема № 1. Клеточные метаболические процессы: введение и основные понятия	Регуляция путей получения энергии: гликолиза и окисления жирных кислот
2	Тема № 2. Регуляция путей получения энергии: гликолиза, цикла трикарбоновых кислот и окисления жирных кислот	Окислительное расщепление аминокислот
3	Тема № 3. Окислительное расщепление аминокислот	Регуляция биосинтеза аминокислот, нуклеотидов

		и липидов
4	Тема № 4. Регуляция биосинтеза аминокислот, нуклеотидов и липидов	Внутриклеточные сигнальные системы (трансдукция сигнала)

Требования к самостоятельной работе студентов

Например,

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

Тема № 1. Клеточные метаболические процессы: введение и основные понятия

Методы изучения метаболических процессов. Хроматография, рентгеноструктурный анализ, ЯМР-спектроскопия, электронная микроскопия, сканирующая зондовая микроскопия.

Тема № 2. Регуляция путей получения энергии: гликолиза, цикла трикарбоновых кислот и окисления жирных кислот

Транспорт электронов в окислительно-восстановительной цепи в митохондриях. Изменение окислительно-восстановительного потенциала в дыхательной цепи. Особенности электронно-транспортной цепи митохондрий у различных организмов. Жирные кислоты, пути их окисления. Внутриклеточная локализация процессов расщепления липидов и жирных кислот.

Тема № 3. Окислительное расщепление аминокислот

Белки живого организма. Динамическое состояние белков. Азотистый баланс. Пути миграции азота в аминокислотном пуле животных. Значение глутаматдегидрогеназы и глутаминсинтетазы.

Тема № 4. Регуляция биосинтеза аминокислот, нуклеотидов и липидов

Синтез пуриновых нуклеотидов. Синтез пиримидиновых нуклеотидов Особенности регуляции биосинтеза нуклеотидов *de novo*.

Тема № 5. Внутриклеточные сигнальные системы (трансдукция сигнала)

Вторичные мессенджеры (циклическая аденозинмонофосфорная кислота, циклическая гуанозинмонофосфорная кислота, инозитолтрифосфат, диацилглицерол, ион Ca^{2+} , арахидоновая кислота, оксид азота (II), активные формы кислорода).

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

Тема № 2. Регуляция путей получения энергии: гликолиза и окисления жирных кислот

Тема № 5. Внутриклеточные сигнальные системы (трансдукция сигнала)

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
Раздел № 1. Клеточные метаболические процессы: введение и основные понятия	ПК-2.2 ПК-2.2 ПК-2.3	Тесты, контрольные задания, опрос.
Раздел № 2. Регуляция путей получения энергии: гликолиза, цикла трикарбоновых кислот и окисления жирных кислот	ПК-2.2 ПК-2.2 ПК-2.3	Тесты, контрольные задания, опрос.
Раздел № 3. Окислительное расщепление аминокислот	ПК-2.2 ПК-2.2 ПК-2.3	Тесты, контрольные задания, опрос.
Раздел № 4. Регуляция биосинтеза аминокислот, нуклеотидов и липидов	ПК-2.2 ПК-2.2 ПК-2.3	Тесты, контрольные задания, опрос.
Раздел 5. Нуклеиновые кислоты..	ПК-2.2 ПК-2.2 ПК-2.3	Тесты, контрольные задания, опрос.

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

ПРИМЕРЫ:

1. Циклический аденозинмонофосфат (цАМФ):
 - А. Образуется из АМФ
 - Б. Регулирует активность аденилатциклазы
 - В. Снижает активность фосфодиэстеразы
 - Г. Повышает активность протеинкиназы А
 - Д. Образуется в клетке под действием гуанилатциклазы
2. Интегральным белком мембран является:
 - А. Лактатдегидрогеназа
 - Б. Рецептор инсулина
 - В. Рецептор кортизола
 - Г. Аланинаминотрансфераза
 - Д. Карбоангидраза
3. «Заякоренным» белком мембран является:
 - А. Аденилатциклаза
 - Б. G-белок
 - В. Протеинкиназа С
 - Г. Адренорецепторы
 - Д. Рецептор инсулина
4. G-белки участвуют в активации:
 - А. Аденилатциклазы
 - Б. Фосфодиэстеразы
 - В. Протеинкиназы С
 - Г. Протенкиназы А
 - Д. Протенкиназы G
5. Активация аденилатциклазы приводит к повышению в клетке:
 - А. Ca^{2+}
 - Б. цАМФ
 - В. АМФ

- Г. Кальмодулина
Д. цГМФ
6. цАМФ активирует:
А. Протеинкиназу А
Б. Ca^{2+} -кальмодулинзависимую протеинкиназу
В. Протеинкиназу С
Г. Фосфолипазу С
Д. Протенкиназу G
7. Активная протенкиназа А:
А. Фосфорилирует белки по Тир
Б. Взаимодействует с комплексом цАМФ₄·R₂
В. Фосфорилирует белки по Сер и Тре
Г. Взаимодействует с липидами мембран
Д. Катализирует образование цАМФ
8. Фосфатидилсерин является одним из лигандов-активаторов:
А. Фосфолипазы С
Б. Протеинкиназы G
В. Протеинкиназы С
Г. Протеинкиназы А
Д. Фосфолипазы А
9. Диацилглицерол является одним из лигандов-активаторов:
А. Фосфолипазы С
Б. Протеинкиназы G
В. Протеинкиназы С
Г. Протеинкиназы А
Д. Фосфолипазы А
10. ФИФ₂ является субстратом фермента:
А. Фосфолипазы С
Б. Аденилатциклазы
В. Протеинкиназы С
Г. Протеинкиназы А
Д. Фосфолипазы А
11. Под действием фосфолипазы с образуются продукты:
А. ИФ₃ и диацилглицерол
Б. цАМФ и $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
В. ИФ₂ и фосфатидная кислота
Г. цАМФ и $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
Д. Диацилглицерол и фосфатидилсерин
12. α_s -субъединица g-белка, связанная с гтф, активирует:
А. Рецептор
Б. Протеинкиназу А
В. Фосфодиэстеразу
Г. Аденилатциклазу
Д. Протеинкиназу С
13. Транспорт ионов в клетки против градиента концентрации осуществляется:
А. Простой диффузией
Б. Облегченной диффузией
В. Пассивным симпортом
Г. Активным транспортом
Д. Пассивным антипортом
- Ответ Г
14. Вторичным мессенджером (посредником) в аденилатциклазной системе является:

- А. ИФ₃
 - Б. Са²⁺
 - В. цАМФ
 - Г. Кальмодулин
 - Д. цГМФ
15. Протеинкиназа А входит в состав:
- А. Инозитолфосфатной системы
 - Б. Гуанилатциклазной системы
 - В. Системы передачи сигнала стероидных гормонов
 - Г. Аденилатциклазной системы
 - Д. Системы каталитических рецепторов
16. Субстратом аденилатциклазы является:
- А. АТФ
 - Б. АМФ
 - В. цАМФ
 - Г. ЦТФ
 - Д. G-белок

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Пример теста

1. цАМФ:
 - А. Образуется из АМФ
 - Б. Регулирует активность аденилатциклазы
 - В. Снижает активность фосфодиэстеразы
 - Г. Повышает активность протеинкиназы А
 - Д. Синтезируется из ГТФ
2. В процессе передачи сигнала клеткам-мишеням аутофосфорилируется рецептор:
 - А. Адреналина
 - Б. Инсулина
 - В. Кортизола
 - Г. Альдостерона
 - Д. Глюкагона
3. Протеинкиназа А и Протеинкиназа С:
 - А. Ферменты аденилатциклазной системы
 - Б. Участвуют в передаче гормональных сигналов
 - В. Катализируют реакции дефосфорилирования
 - Г. Активируются инсулином
 - Д. Присутствуют в клетке постоянно в активной форме
4. Мембраны участвуют в:
 - А. Передаче информации сигнальных молекул
 - Б. Регуляции метаболизма в клетках
 - В. Переносе АТФ из цитозоля клеток в митохондриальный матрикс
 - Г. Регуляции потока веществ в клетку и из клетки
 - Д. Межклеточных контактах
5. В передаче сигналов первичных мессенджеров участвуют:
 - А. Аденилатциклазная система
 - Б. Тирозиновые протеинкиназы
 - В. Инозитолфосфатная система
 - Г. Тирозиновые протеинфосфатазы
 - Д. Гуанилатциклазная система
6. цГМФ:
 - А. Активирует протеинкиназу А

- Б. Регулирует активность гуанилатциклазы
 - В. Повышает активность протеинкиназы G
 - Г. Образуется из гуанозинтрифосфата (ГТФ)
 - Д. Является вторичным мессенджером
7. Вторичные мессенджеры:
- А. ФИФ₂
 - Б. цАМФ
 - В. цГМФ
 - Г. Ca²⁺
 - Д. АМФ
8. Первичные мессенджеры:
- А. Стероидные гормоны
 - Б. Факторы роста
 - В. Нейромедаторы
 - Г. Фосфатидилсерин
 - Д. Гормоны
9. цАМФ:
- А. Вторичный мессенджер
 - Б. Образуется из АТФ
 - В. Может превращаться в АТФ
 - Г. Активирует протеинкиназу G
 - Д. Взаимодействует с R-протомерами ПКА
10. Протеинкиназа A:
- А. Активируется ионами Ca²⁺
 - Б. В активной форме представлена C-протомерами
 - В. Фосфорилирует белки по Сер и Тре
 - Г. Является ферментом аденилатциклазной системы
 - Д. В неактивной форме является олигомером
11. Протеинкиназа C:
- А. Взаимодействует с лигандами-активаторами
 - Б. Открывает каналы Ca²⁺ в мембране ЭР
 - В. Является ферментом инозитолфосфатной системы
 - Г. Активируется G_{флс}- белком
 - Д. Фосфорилирует белки по Сер и Тре
12. Аденилатциклазная система включает:
- А. Протеинкиназу A
 - Б. Цитозольный фермент ПКС
 - В. R_i – рецептор
 - Г. R_s – рецептор
 - Д. Фермент аденилатциклазу
13. Инозитолфосфатная система включает:
- А. R – рецептор
 - Б. Фосфолипазу C
 - В. G_{флс}-белок
 - Г. Протеинкиназу C
 - Д. ГТФ-связывающий белок G_i
14. Фосфатидилсерин является одним из лигандов-активаторов:
- А. Фосфолипазы C
 - Б. Протеинкиназы G
 - В. Протеинкиназы C
 - Г. Протеинкиназы A
 - Д. Фосфолипазы A

15. Диацилглицерол является одним из лигандов-активаторов:

А. Фосфолипазы С

Б. Протеинкиназы G

В. Протеинкиназы С

Г. Протеинкиназы А

Д. Фосфолипазы А

16. Под действием фосфолипазы с образуются продукты:

А. ИФ₃ и диацилглицерол

Б. цАМФ и Н₄Р₂О₇

В. ИФ₂ и фосфатидная кислота

Г. цАМФ и Н₄Р₂О₇

Д. Диацилглицерол и фосфатидилсерин

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	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать,	хорошо		71-85

	профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельных 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. Франк, Л. А. Биоорганическая химия : учеб. пособие / Л. А. Франк. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 174 с. - ISBN 978-5-7638-3875-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032161> – Режим доступа: по подписке.
2. Митякина, Ю. А. Биохимия: Учеб. пособие / Ю.А. Митякина. - М.: РИОР, 2019. - 113 с.: - (Карманное учебное пособие). - ISBN 978-5-9557-0268-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014089> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Биоорганическая химия: учебник / И.В. Романовский, В.В. Болтронеюк, Л.Г. Гидранович и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 504 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-010819-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/502950> – Режим доступа: по подписке.
2. Общая и биоорганическая химия : учебное пособие / Е.И. Рябина, Е.Е. Зотова, Н.М. Овечкина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 239 с. - ISBN 978-5-16-107917-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1035947> – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Контроль качества лекарственных средств»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Мороз Наталья Егоровна, старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуряев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Контроль качества лекарственных средств»**.
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: «Контроль качества лекарственных средств».

Цель дисциплины

формирование основных представлений о способах проведения контроля качества лекарственных форм

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен вести отчетную документацию по контролю качества лекарственных средств	ПК-3.1 Разрабатывает отчетную документацию ПК-3.2 Документирует операции контроля, измерения свойств, расходования материалов и др.	Знать: общую классификацию, структуру и свойства лекарственных препаратов; основные методы и особенности синтеза лекарственных препаратов; основные методы и особенности синтеза и биосинтеза лекарственных препаратов Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию об известных лекарственных препаратах Владеть: навыками эксперимента в области синтеза и анализа лекарственных препаратов; поиска необходимых материалов в справочных изданиях

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Контроль качества лекарственных средств» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Введение. Характеристика лекарственных форм	Государственные положения, регламентирующие качество лекарственных веществ. Основные виды лекарственных форм
2	Тема 2. Основные физические, химические и физико-химические методы анализа лекарственных веществ	Физические методы испытания подлинности лекарственных веществ: испытания на подлинность, растворимость, определение температуры плавления, температуры кипения, определение вязкости, плотности, установление рН. Испытания на прозрачность, степень мутности, окраску, наличие примесей. Химические методы анализа лекарственных средств: титриметрия, анализ функциональных групп. Физико-химические методы анализа лекарственных средств: оптические методы анализа, хроматографические методы анализа
3	Тема 3. Контроль качества неорганических и органических лекарственных средств	Общие реакции подлинности на катионы и анионы. Качественные реакции на функциональные группы органических лекарственных веществ: определение спиртового и фенольного гидроксидов, карбонильных и карбоксильных групп, определение простых и сложных эфиров. Реакции на функциональные группы, содержащие азот: нитрогруппы, аминогруппы, амидной группы. Определение серосодержащих функциональных группировок:

		идентификация сульфгидрильной и сульфонамидной групп. Идентификация галогенуглеродных групп. Определение анионов органических кислот. Контроль качества отдельных представителей лекарственных средств органической природы.
4	Тема 4. Анализ лекарственных форм	Особенности анализа лекарственных форм. Таблетки. Инъекционные лекарственные формы. Мази. Анализ лекарственных средств внутриаптечного производства. Анализ лекарственных смесей.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Введение. Характеристика лекарственных форм

Государственные положения, регламентирующие качество лекарственных веществ. Основные виды лекарственных форм

Тема 2. Основные физические, химические и физико-химические методы анализа лекарственных веществ

1. Физические методы испытания подлинности лекарственных веществ
2. Химические методы анализа лекарственных средств

Тема 3. Контроль качества неорганических и органических лекарственных средств

1. Общие реакции подлинности на катионы и анионы.
2. Качественные реакции на функциональные группы органических лекарственных веществ
3. Контроль качества отдельных представителей лекарственных средств органической природы

Тема 4. Анализ лекарственных форм

1. Анализ твердых ЛФ
2. Анализ мягких ЛФ
3. Анализ жидких ЛФ.
4. Экспресс-анализ ЛФ

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Введение. Характеристика лекарственных форм

Классификация лекарственных форм

Тема 2. Основные физические, химические и физико-химические методы анализа лекарственных веществ

Химические и физико-химические методы анализа лекарственных форм

Тема 3. Контроль качества неорганических и органических лекарственных средств

1. Контроль качества лекарственных средств I-VIII групп Периодической системы Д.И.Менделеева
2. Контроль качества лекарственных средств органической природы
3. Количественные методы определения веществ в лекарственных смесях

Тема 4. Анализ лекарственных форм

Физико-химические методы анализа многокомпонентных лекарственных форм

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ* – лабораторные работы не предусмотрены

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по **всем темам курса**
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение практических задач, тестов и прочих практических заданий по **всем темам курса**

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. Характеристика лекарственных форм	ПК-3	выполнение письменного задания
Тема 2. Основные физические, химические и физико-химические методы анализа лекарственных веществ		Выполнение письменного задания тестирование
Тема 3. Контроль качества неорганических и органических лекарственных средств		Выполнение письменного задания тестирование
Тема 4. Анализ лекарственных форм		Выполнение письменного задания тестирование подготовка доклада

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

Типовые вопросы для письменного задания

1. Перечислить документы, регламентирующие контроль качества лекарственных препаратов

2. Охарактеризовать твердые лекарственные формы
3. Перечислить реакции, подтверждающие чистоту и качество препарата: аналгин

Типовые вопросы для тестирования

1. Для контроля качества лекарственных препаратов используют физические константы
 - а. Удельный показатель поглощения
 - б) Температура плавления
 - в) Удельный показатель вращения
 - г) Значение рН
2. При аргентометрическом определении методом обратного титрования в качестве индикатора используют:
 - а) Хромат калия
 - б) Эозинат натрия
 - в) флюоресцеин
 - г) х-железо-аммонийные квасцы
 - д) дифенилкарбазид.
3. К лекарственным формам только промышленного производства относятся: (выберите все варианты)
 - а) аэрозоли
 - б) порошки
 - в) растворы для инъекций
 - г) таблетки
 - д) микрокапсулы
4. При количественном анализе лекарственного вещества в таблетках на анализ берут навеску:
 - а) Из одной таблетки;
 - б) Массы 10 растертых таблеток;
 - в) Массы растертых таблеток не менее 20;
 - г) Массы 1 растертой таблетки
 - д) 1 г.
5. В лекарственной форме состава “калия йодид+аскорбиновая кислота” общим реактивом для определения их подлинности является
 - а) Нитрат серебра;
 - б) Натрия нитрит в кислой среде
 - в) Реактив Марки;

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Классификация лекарственных средств по происхождению и физиологическому действию.
2. Химическая классификация лекарственных препаратов
3. Классификация лекарственных форм
4. Способы определения температуры кипения и температуры плавления
5. Способы определения кислотности, цветности, мутности лекарственных средств
6. Источники и причины недоброкачества лекарственных средств
7. Специфические и неспецифические примеси. Допустимые и недопустимые примеси
8. Общие требования к испытаниям на чистоту.

9. Методы титрования в анализе лекарственных средств.
10. Фотометрические методы, используемые в фармацевтическом анализе.
11. Хроматографические методы анализа лекарственных средств. Коэффициент подвижности
12. Методы количественного определения лекарственных средств в бумажной и тонкослойной хроматографии.
13. Реакции идентификации катионов в фармацевтическом анализе.
14. Реакции идентификации анионов в фармацевтическом анализе.
15. Способы получения воды очищенной. Органолептические и физические свойства воды очищенной для инъекций
16. Определение примесей в лекарственных формах: нитратов, нитритов, ионов кальция, аммиака, хлоридов, сульфатов, тяжелых металлов.
17. Идентификация лекарственных средств на основе спиртов и фенолов.
18. Идентификация карбонильной и карбоксильной групп
19. Идентификация аминогруппы
20. Идентификация лекарственных средств на основе различных гетероциклов
21. Экспресс-анализ лекарственных форм,
22. Способы анализа многокомпонентных лекарственных форм без разделения и после разделения компонентов.
23. Особенности анализа изотонированных лекарственных форм

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. Контроль качества лекарственных средств : учебник / Т. В. Плетенёва, Е. В. Успенская ; под ред. Т. В. Плетенёвой. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-6731-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467312.html> - Режим доступа : по подписке.
2. Раменская, Г. В. Контроль качества и стандартизация лекарственных средств / под ред. Раменской Г. В., Ордабаевой С. К. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-5412-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454121.html> - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература

1. Хохлов, А. Л. Лекарственные препараты. Практическое руководство / под ред. А. Л. Хохлова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 208 с. (Серия "Библиотека фельдшера") - ISBN 978-5-9704-6314-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463147.html> - Режим доступа : по подписке.
2. Синева, Т. Д. Детские лекарственные формы : международные требования по разработке и качеству : учебное пособие / Синева Т. Д., Наркевич И. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 144 с. - ISBN 978-5-9704-5255-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452554.html> - Режим доступа : по подписке.
3. Краснюк, И. И. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / Краснюк И. И., Михайлова Г. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-2529-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

- <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425299.html> - Режим доступа : по подписке.
4. Платонова, Н. А. Контроль качества лекарственных средств в таблицах учебное пособие для обучающихся по специальности СПО Фармация / Н. А. Платонова, Е. Е. Кириченко. - Рязань : РязГМУ, 2020. - 61 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/RZNGMU_063.html - Режим доступа : по подписке.

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и технологии представления и получения научного результата»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Пунгин Артём Викторович, к.г.н., ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федураев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

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

1.Наименование дисциплины: «Методы и технологии представления и получения научного результата».

Целью освоения дисциплины «Методы и технологии представления и получения научного результата» является формирование у магистров профессиональных качеств и теоретических, практических знаний об организации научно-исследовательской работы, этапах ее выполнения и о представлении результатов.

Задачи дисциплины:

- развитие личности обучающегося, формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, способствующих самореализации в избранной области профессиональной деятельности;
- углубление мировоззренческой культуры обучающихся для формирования и совершенствования профессиональных качеств;
- повышение уровня философско-методологической культуры в целях выполнения профессиональных задач, развить навыки самостоятельного образования в области философии науки;
- усовершенствование имеющихся у обучающихся исследовательских качеств, развитие способности к самостоятельной научной работе с применением знаний, умений и навыков, полученных на предшествующих уровнях образования;
- формирование умения творчески применять науковедческие и методологические знания в профессиональной деятельности;
- реализация воспитательного потенциала дисциплины, способствование формированию и развитию нравственных качеств ученого.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</i>	ПК-1.1 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов ПК-1.3 Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений ПК-1.4 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знать: • базовые понятия методологии и методики научного исследования; • системы методов научного исследования; Уметь: • показывать гносеологические возможности диалектического подхода; • осознавать специфику основных форм научного познания; • понимать соотношение общенаучных подходов и методов; Владеть: • навыками оперирования отдельными методами в рамках научного исследования; • методами обработки и представления экспериментальных данных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и технологии представления и получения научного результата» представляет собой дисциплину 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. Наука и научное исследование	Понятие науки. Классификация наук. Научное исследование. Теоретический уровень исследования. Эмпирический уровень исследования. Этапы научно-исследовательской работы.
2	Тема 2. Организация научно-исследовательской работы	Организация научно-исследовательской работы в России. Управление в сфере науки. Ученые степени и ученые звания. Подготовка

		научных и научно-педагогических кадров в России. Научно-исследовательская работа студентов.
3	Тема 3. Методология научных исследований	Понятия метода и методологии научных исследований. Философские и общенаучные методы научного исследования. Частные и специальные методы научного исследования.
4	Тема 4. Проблема новизны научного исследования	Значение научной новизны для науки. Взаимосвязь научной новизны и методологии научного исследования. Научная новизна и правоприменительная практика.
5	Тема 5. Этапы научно-исследовательской работы	Выбор темы научного исследования. Планирование научно-исследовательской работы. Сбор научной информации. Основные источники научной информации. Написание и оформление научных работ.
6	Тема 6. Методы обработки и представления экспериментальных данных	Что такое биостатистика. 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. Процесс формирования выборки. Построение вариационного ряда. Средняя, стандартное отклонение и другие показатели изменчивости. 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. Статистическое оценивание выборки. Проверка статистических гипотез. Сравнение двух выборок по величине признака. Сравнение двух выборок в целом

		(непараметрические критерии). Введение в дисперсионный анализ. Регрессионный анализ зависимости двух признаков. Линейная регрессия. Криволинейная регрессия. Ковариационный анализ. Корреляционный анализ.

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):

Не предусмотрено.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

В рамках практических занятий дисциплины каждый студент должен подготовить презентацию с докладом по заданным темам практических занятий, с использованием актуальных научных публикаций и литературы:

Тема 1. Наука и научное исследование

Тема 2. Организация научно-исследовательской работы

Тема 3. Методология научных исследований

Тема 4. Проблема новизны научного исследования

Тема 5. Этапы научно-исследовательской работы

Тема 6. Методы обработки и представления экспериментальных данных

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 предусмотрено.

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 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. Наука и научное исследование	ПК-1	Выполнение письменного задания, подготовка отчета по заданию
Тема 2. Организация научно-исследовательской работы	ПК-1	Выполнение письменного задания, подготовка отчета по заданию
Тема 3. Методология научных исследований	ПК-1	Выполнение письменного задания, подготовка отчета по заданию
Тема 4. Проблема новизны научного исследования	ПК-1	Выполнение письменного задания, подготовка отчета по заданию
Тема 5. Этапы научно-исследовательской работы	ПК-1	Выполнение письменного задания, подготовка отчета по заданию
Тема 6. Методы обработки и представления экспериментальных данных	ПК-1	Выполнение письменного задания, подготовка отчета по заданию, 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
Выполнение письменного задания, подготовка отчета по заданию	индивидуальная	5 балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче и требованиям
Выступление с докладом	индивидуальная	5 балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче и требованиям

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примеры заданий для выполнения и подготовки отчета:

Задание 1.

Обучение по прецедентам или с учителем

	ЧСС	гемоглобин	диагноз
X_1	70	140	Здоров ($y = -1$)
X_2	60	160	Здоров ($y = -1$)
X_3	994	120	Миокардит ($y = 1$)
...	...	...	...
X_{220}	86	98	Миокардит ($y = 1$)

Обучающая выборка: $((70, 140), -1), (60, 160), -1), (94, 120), 1) \dots, (86, 98), 1))$

Задача обучения: новый пациент $x = (75, 128)$, $y = ?$

Задание 2.

Сравнить среднее двух независимых выборок методом Стьюдента по уровню значимости $\alpha = 0,05$.

Выборка X:

12,4 13,3 13,1 12,0 11,9 11,3 15,0 16,4 12,5 12,0 12,4 12,4 12,4 11,9 14,3 15,2 8,5 9,8 10,7 10,4 10,6 13,9 14,2 13,1 13,5 16,1 16,6 14,7 14,4 14,9 14,4 15,3 12,8 13,2 12,6 13,1 12,9 12,6 13,4

Выборка Y:

14,3 14,3 15,3 14,5 17,6 17,9 17,8 11,3 11,0 11,2 16,6 15,9 11,1 11,7 16,1 11,6 12,1 11,9 17,5 16,4 12,3 17,8 13,5 14,1 12,6 14,8 14,4 13,6 11,6 13,4 12,4 15,4 9,6 10,0 14,5 16,8 10,2

Задание 3.

Для двух независимых равночисленных выборок рассчитать критерий Стьюдента по следующим данным: $x_1 = 18,5$ см; $\hat{\sigma}_1^2 = 0,39$; $x_2 = 32,81$; $\hat{\sigma}_2^2 = 12,32$, $n = 10$. Выяснить достоверность различия выборок. Использовать уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Задание 4.

У хариуса озера Байкал были измерены длина головы (x) и длина грудного плавника (y):

x	66 61 67 73 51 59 48 47 58 44 41 54 52 41 47 51 45 55 51 63
y	38 31 36 43 29 33 28 25 36 26 21 30 28 26 27 28 26 43 35 33

Определите коэффициент корреляции между x и y. Постройте линейную регрессию.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

		сформированности)			оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) для магистрантов [Электронный ресурс]: метод. рекомендации/ Балт. федер. ун-т им. И. Канта, Ин-т образования; [сост. А. О. Бударина [и др.]]. - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2018. - 45 с.. - Библиогр.: с. 25 (2 назв.). - Бессрочная лицензия. - 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
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Молекулярная спектроскопия органических соединений»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Веремейчик Я.В., к.х.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федурев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Молекулярная спектроскопия органических соединений».
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Молекулярная спектроскопия органических соединений».

Цель дисциплины - необходимость четкого видения и научной обоснованности действий специалистов в области определения структуры и анализа органических соединений методами молекулярной спектроскопии, что определяется уровнем развития современной науки и стоящих перед ней 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>ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля их хранения</i>	ПК-2.1 Составляет перечень используемого оборудования для отбора проб ПК-2.2 Соблюдает требования для поддержания пробоотборного оборудования в рабочем состоянии ПК-2.3 Подготавливает тару нужного типа, с заданными характеристиками и маркировкой для хранения проб ПК-2.4 Оформляет документацию по отбору образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды в соответствии с установленными требованиями и процедурами	Знать: инструменты и оборудование для отбора проб лекарственных средств, сырья, упаковочных материалов и т.д.; знать условия их хранения и методы контроля этих условий требования для отбора проб различного строения и состава Уметь: правильно подбирать необходимый метод анализа для конкретно отобранной пробы Владеть: навыками работы с инструментом и оборудованием для отбора проб различного вида

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная спектроскопия органических соединений» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю,

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. Теоретические основы строения органических веществ.	Теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Основные параметры квантовой химии. Простые и кратные связи, Гибридизация. Кратность связи в ароматических структурах. Инструментальные методы исследования, применяемые в химической практике (методы разделения, методы анализа, методы изучения молекулярной структуры).
2	Взаимодействие между светом и материей.	Спектроскопические методы исследования, их классификация. Квантованные вращательные, колебательные, электронные состояния, их относительные заселенности. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом: поглощение, рассеяние, эмиссия. Условие Бора. Связь

		различных областей электромагнитного спектра с переходами между энергетическими состояниями различного типа. Вероятности переходов и правила отбора. Общие принципы получения спектров. Источники излучения и материалы, применяемые в различных спектральных областях. Чувствительность и разрешающая сила спектральных приборов. Понятие о Фурье спектроскопии. Ширина спектральных полос и ее составляющие (естественная ширина, доплеровский эффект, наличие неразрешенной тонкой структуры). Интенсивность спектральных полос и факторы, определяющие ее величину (вероятности переходов, относительные заселенности состояний, концентрация вещества в образце). Законы светопоглощения (Бугера-Ламберта-Бера) для оптической области спектра. Молярный коэффициент экстинкции. Сила осциллятора.
3	Спектроскопия в УФ- и видимой областях спектра.	Электронные энергетические состояния молекул, их квантово-механическое описание и классификация. Фотофизические процессы, происходящие при взаимодействии электромагнитного излучения УФ и видимой области с молекулами вещества. Диаграмма Яблонского. Электронная спектроскопия простых двухатомных молекул, ионов и радикалов. Принцип Франка-Кондона и колебательная структура электронных переходов. Абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ-областях как метод исследования многоатомных молекул. Симметрия и номенклатура электронных состояний многоатомных молекул. Различные виды классификации электронных переходов. Концепция хромофоров и ауксохромов. Критерии отнесения полос к различным переходам. Вероятность перехода, правила отбора и интенсивность полос в электронных

		спектрах. Матричный элемент перехода и сила осциллятора. Использование соображений симметрии в электронной спектроскопии. Нарушения правил отбора, их причины и следствия. Специфика электронных спектров поглощения различных классов органических соединений. Спектры поглощения органических молекул, содержащих изолированные хромофоры. Спектры сопряженных и ароматических систем. Эмпирические правила для расчета положения максимумов полос для некоторых классов соединений (спряженные полиены, ненасыщенные карбонильные соединения, ароматические карбонильные соединения и ароматические нитрилы). Пространственные и сольватационные эффекты в электронных спектрах поглощения. Комплексы с переносом заряда. Применение спектров поглощения для качественного, структурного и количественного анализа. Спектры флуоресценции и фосфоресценции. Техника и методики спектроскопии поглощения в УФ и видимой области: аппаратура, оптические материалы, приготовление образцов.
4	ИК-спектроскопия.	Вращательная спектроскопия. Вращательные состояния и вращательные спектры двухатомных молекул в приближении жесткого ротатора и с учетом центробежного растяжения. Правила отбора. Вращательная постоянная. Вращение многоатомных молекул; классификация молекул по типу волчка (сферический, симметричный, асимметричный). Вращательные состояния и вращательные спектры симметричных волчков (вытянутого и сплюснутого). Относительные заселенности вращательных состояний и влияние этого параметра на вид вращательного спектра. Получение вращательных спектров. Применение вращательной спектроскопии для структурных

		исследований (определение межатомных расстояний, валентных углов, изотопного состава, дипольных моментов, барьеров внутреннего вращения и др.). Достоинства и ограничения метода. Колебательная спектроскопия Колебания двухатомных молекул в приближении гармонического осциллятора: классическое и квантовомеханическое описание; колебательные состояния. Заселенности колебательных состояний. Переходы между колебательными состояниями. Правила отбора. Обертоны. Колебательно вращательные спектры двухатомных молекул. Классическая задача о колебаниях многоатомных молекул. Естественные и нормальные координаты. Квантованные колебательные состояния многоатомных молекул. Нормальные колебания. Форма и симметрия нормальных колебаний. Понятие об анализе нормальных колебаний. Вид колебательного спектра многоатомной молекулы (число полос и интенсивность). Вращательная тонкая структура колебательных спектров многоатомных молекул и информация, получаемая на ее основе. Симметрия и правила отбора в ИК-спектроскопии. Составные и разностные частоты. Приближение групповых колебаний, его обоснования. Типы групповых колебаний. Характеристичные групповые частоты. Принципы анализа ИК-спектров на основании приближения групповых колебаний. Характерные особенности ИК-спектров основных классов органических соединений (алканы и циклоалканы, алкены, алкины, ароматические соединения, галогенпроизводные, спирты, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые с сложные эфиры, амины, амиды, нитрилы, нитросоединения и т.д.). Структурные и сольватационные эффекты в ИК-спектроскопии. Ограничения приближения групповых

		колебаний. Принципиальная схема ИК-спектрофотометра; источники излучения, детекторы, монохроматоры, оптические материалы, кюветы, техника приготовления образцов. Техника Фурье-спектроскопии в дальней ИК-области. Техника с использованием явления нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) и ее применение. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Явление комбинационного рассеяния и основные принципы регистрации спектра. Источники излучения, оптические материалы, приготовление образцов. Правила отбра в КР-спектроскопии; использование симметрии для предсказания ожидаемого числа полос в спектре. Правило альтернативного запрета. Вид КР-спектра и принципы его анализа. Поляризованные и деполаризованные линии в спектрах КР. Сравнительная характеристика возможностей ИК и КР-спектроскопии. Применение колебательной спектроскопии (идентификация, определение структуры, определение функциональных групп, комплексообразования, внутри- и межмолекулярных взаимодействий, количественный анализ).
5	Спектроскопия ЯМР	Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Магнитные ядра. Снятие вырождения ядерных спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Относительная заселенность Зеемановских спиновых состояний. Ларморова прецессия ядерного магнитного момента. Явление ядерного магнитного резонанса и его интерпретация в классической и квантово-механической форме. Условие наблюдения резонанса. Насыщение. Спин-решеточная и спин-спиновая релаксация. Уравнения Блоха. Ширина сигнала в спектрах ЯМР. Принципиальная схема устройства классического ЯМР-спектрометра с непрерывной разверткой, его основные узлы. Техника и методика проведения

		эксперимента. Характер образцов, растворители. Интегрирование сигнала. Условия, необходимые для получения качественных ЯМР-спектров. Современные ЯМР-спектрометры с использованием сверхпроводящих магнитов. Импульсная ЯМР-спектроскопия с преобразованием Фурье. Протонный магнитный резонанс (ПМР). Химический сдвиг в спектрах ПМР, его природа. Константа экранирования ядра. Понятие химической эквивалентности ядер. Факторы, определяющие величину химического сдвига (локальное диамагнитное и локальное парамагнитное экранирование, влияние анизотропии соседней группы, межатомные кольцевые токи). Относительный химический сдвиг, его измерение. Эталоны. Использование химического сдвига для идентификации структурных групп. Спин-спиновое взаимодействие в ПМР, его природа. Константа спин-спинового взаимодействия. Спиновые системы. Понятие магнитной эквивалентности ядер. Спектры I порядка, условия их получения и характерные признаки: мультиплетность сигналов, распределение интенсивностей в спиновых мультиплетах. Спектры высших порядков (на примере спиновых систем АВ и АВХ). Анализ спектров ПМР I порядка. Общие принципы расшифровки спектров ПМР при проведении структурного анализа. Гомотопные, энантиотопные и диастереотопные протоны и их проявление в спектрах ПМР. Характерные особенности спектров ПМР различных классов органических соединений. Изучение динамических эффектов (протонный обмен, таутомерия, конформационные равновесия) методом ПМР. Методы двойного резонанса. Применение шифт-реагентов. Спектроскопия ЯМР на ядрах ^{13}C. Природа химического сдвига в спектрах ЯМР на ядрах ^{13}C и их связь

		со структурой органических соединений. Эмпирические правила для расчета химических сдвигов в спектрах ЯМР на ядрах ^{13}C. Спин-спиновое взаимодействие в спектрах ЯМР на ядрах ^{13}C. Полная и частичная протонная развязка в ЯМР на ядрах ^{13}C. Ядерный эффект Оверхаузера и его применение в спектроскопии. ЯМР. Специальные технические приемы для получения дополнительной информации о структуре органических соединений с помощью спектроскопии ЯМР (спин-эхо, INEPT, DEPT). Двумерная (2D) спектроскопия ЯМР. Получение гомоядерных и гетероядерных 2D -спектров с J-корреляцией, а также 2D-спектров с корреляций по химическому сдвигу (COSY).
6	Рентгеноструктурный анализ.	Предмет РСА. Исторические сведения. К. Рентген, М. Лауэ, У.Г. Брегг, У.Л. Брегг, Г. Вульф. Нобелевские премии 1901, 1914, 1915 гг. в области физики. Природа рентгеновских лучей. Свойства. Схема опыта Лауэ. Классические и квантово-механические представления о рентгеновских лучах. Рентгеновские спектры: сплошной и линейчатый. Относительная и абсолютная интенсивность спектральных линий. Основные элементы кинематической теории рассеяния рентгеновских лучей. Два типа рассеяния рентгеновских лучей: когерентное и некогерентное. Неупругое рассеяние рентгеновских лучей. Тепловое диффузное рассеяние. Упругое рассеяние рентгеновских лучей. Рассеяние поляризованного излучения электроном. Рассеяние

		электроном неполяризованного излучения. Поляризационный фактор. Рассеяние рентгеновских лучей атомами. Атомный фактор рассеяния. Его свойства. Рассеяние рентгеновских лучей кристаллом в рамках кинематической теории дифракции. Структурная амплитуда. Аналогия в описании рассеяния рентгеновских лучей атомом и элементарной ячейкой. Структурный фактор. Интенсивность рассеяния элементарной ячейкой кристалла. Интегральная интенсивность и фактор Лоренца. Интегрирование отражения по интервалу. Необходимость введения геометрического множителя в выражение для интегральной интенсивности. Зависимость фактора Лоренца от угла рассеяния. Связь между фактором Лоренца и поляризационным фактором. Интенсивность отражения от поликристаллического образца. Фактор повторяемости. Закономерные погасания рефлексов на примере рассеяния кристаллов с простыми элементарными ячейками. Закон Фриделя. Центросимметричные группы для описания дифракционной симметрии. Влияние температуры на интенсивность Брегговских отражений. Температурный фактор. Сопоставление теоретического и

		экспериментального рентгендифракционного спектра. Фактор достоверности структуры. Принципы динамической теории рассеяния (оптическая теория).
7	Другие методы молекулярной спектроскопии. Масс-спектроскопия.	Принципиальная схема классического масс-спектрометра Демпстера. Системы напуска, ионизации, ускорения и магнитной сепарации. Альтернативные способы ионизации. Химическая ионизация. Двойная фокусировка. Разрешающая сила масс-спектрометра. Масс-спектрометрия высокого разрешения. Времяпролетный масс-спектрометр. Хромато/масс-спектрометры. Основные факторы, влияющие на формирование масс-спектра: потенциалы ионизации, потенциалы появления осколков, характер фрагментации, метастабильные ионы. Закономерности протекания фрагментации для различных классов органических соединений. Характеристические осколки. Азотное правило. Правило Стивенсона-Одье. Таблицы массовых чисел. Перегруппировки, сопровождающие фрагментацию. Влияние изотопного состава исходной молекулы на тонкую структуру масс-спектров (изотопный рисунок) и его использование для анализа атомного состава молекулы. Корреляция между молекулярной структурой и масс-спектрами. Области применения масс-спектрометрии. Фотоэлектронная спектроскопия. Физические основы фотоэлектронной эмиссии с точки зрения теории рассеяния; различные модификации метода электронной спектроскопии в зависимости от диапазона энергии квантов, вызывающих фотоэмиссию; различные способы возбуждения фотоэлектронов ультрафиолетовыми и рентгеновскими лучами, лазерным и синхротронным излучениями; некоторые способы фокусировки и разложения в спектр электронов. Физические основы исследования

		природы химической связи и эффективных зарядов элементов в различных соединениях по химическим сдвигам основных уровней методом рентгенофотоэлектронной спектроскопии (РФЭС), а также исследований зонной структуры и плотности состояний твердых тел. Прикладные аспекты использования РФЭС при проведении качественного и количественного элементного анализа. Спектроскопия комбинационного рассеяния (рамановская спектроскопия) Понятие комбинационного рассеяния света. Переменное поле световой волны. Квантовые переходы при комбинационном рассеянии света. Возникновение дополнительных линий в спектре рассеяния. Устройство рамановского микроскопа, основные сферы ее применения. Интенсивность комбинационного рассеяния света и спектры возбуждения линий. Волновые функции и энергии возбужденных состояний. Сведения о силовом поле, определение знаков производных поляризуемости и дипольного момента. Спектроскопия комбинационного рассеяния, усиленного поверхностью (КРУП), применение КРУП для решения реальных практических проблем. Теория и практика КРУП, аналитические применения, КРУП в сочетании с другими аналитическими методами, биофизические применения, биологические и фармакологические применения. Рентгенофлуоресцентный анализ. Характеристика рентгеновского излучения. Возникновение рентгеновского излучения. Тормозное рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Поглощение рентгеновского излучения. Рассеяние рентгеновского излучения.

		Флуоресцентное излучение. Интенсивность линий спектра флуоресценции, возбужденной монохроматическим рентгеновским излучением. Зависимость интенсивности флуоресценции от химического состава излучателя. Рентгенофлуоресцентные спектрометры. Источники рентгеновского излучения (трубки и изотопы). Спектрометры с волновой и энергетической дисперсией. Способы рентгенофлуоресцентного анализа (прямой, разбавления, внешнего стандарта, калибровки и др.). Электронный парамагнитный резонанс. Применение метода электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) для изучения органических свободных радикалов. Объекты, исследуемые методом ЭПР. Принципы спектроскопии ЭПР. Условие резонанса. Процессы релаксации. Принципиальное устройство спектрометра ЭПР и регистрация спектров. g-Фактор и его значение в ЭПР. Сверхтонкое взаимодействие (СТВ) в ЭПР органических свободных радикалов при взаимодействии с магнитными ядрами. Число компонент в мультиплетах, распределение интенсивностей. Константа СТВ и ее связь с электронным строением свободного радикала. Спиновая плотность. Соотношение Мак-Коннелла для органических свободных радикалов. Примеры использования метода ЭПР. Комплексное использование физических методов для идентификации веществ и установления молекулярной структуры.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Введение. Теоретические основы строения органических веществ.

Тема 2. Взаимодействие между светом и материей.

Тема 3. Спектроскопия в УФ- и видимой областях спектра.

Тема 4. ИК-спектроскопия.

Тема 5. Спектроскопия ЯМР

Тема 6. Рентгеноструктурный анализ.

Тема 7. Другие методы молекулярной спектроскопии. Масс-спектроскопия.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Практические занятия не предусмотрены

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	ИК-спектроскопия.	Метод ИК-спектроскопии – анализ твердого образца
2	ИК-спектроскопия.	Метод ИК-спектроскопии – анализ вязкого (жидкого) образца
3	ИК-спектроскопия.	Метод ИК-спектроскопии для анализа полимеров.
4	Спектроскопия ЯМР	Метод спектроскопии ЯМР – анализ образца ароматического производного.
5	Спектроскопия в УФ- и видимой областях спектра.	Метод УФ-спектроскопии – влияние полярности растворителя
6	Другие методы молекулярной спектроскопии. Масс-спектроскопия.	Метод поляриметрии – определение удельного угла вращения.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Спектроскопия комбинационного рассеяния, Рентгенофлуоресцентный анализ, Электронный парамагнитный резонанс.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего интерпретацию спектров по следующим темам: ИК-спектроскопия, спектроскопия ЯМР, УФ-спектроскопия.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает

овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>ИК-спектроскопия</i>	<i>ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4</i>	<i>Контрольная работа</i>
<i>Спектроскопия ЯМР</i>	<i>ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4</i>	<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

Примеры вопросов для контрольной работы по теме: «ИК-спектроскопия»:

1. Роль ИК-спектроскопии в идентификации органических веществ. Преимущества и недостатки метода.
2. Приборы и оборудование для регистрации ИК-спектров.
3. Фурье- спектрометры. Их преимущества.
4. Особенности пробоподготовки для ИК-спектроскопии.
5. Области применения ИК-спектроскопии.

Примеры вопросов для контрольной работы по теме: «Спектроскопия - ЯМР»:

1. Теоретические основы спектроскопии ЯМР. Достоинства метода.
2. Эксперимент Штерла-Герлаха.
3. Виды релаксации (спин-решеточная, спин-спиновая, магнитная).
4. Спектроскопия ЯМР высокого разрешения.
5. Химический сдвиг и спин-спиновое взаимодействие.
6. Устройство спектрометра ЯМР.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Основные положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова.
2. Значение теории строения органических веществ А.М. Бутлерова.
3. Принципы квантовой механики.
4. Квантовые числа. Принцип Паули.
5. Понятие о гибридизации. Виды гибридизации.
6. Понятие о дипольном моменте.
7. Формирование представления о корпускулярно-волновом дуализме свойств света.
8. Волновые и квантовые свойства света.

9. Теория квантов Планка.
10. Принцип неопределенности Гейзенберга.
11. Внутренние и внешние взаимодействия между светом и веществом.
12. Абсорбционная и эмиссионная спектроскопия.
13. Атомная и молекулярная спектроскопия.
14. Условия возбуждения атомов (молекул).
15. Классификация областей спектра.
16. Измерительные системы спектроскопии.
17. Одно- и двухлучевые спектрометры.
18. Источники излучения и детекторы в спектроскопии.
19. Область применения спектроскопии в УФ- и видимой областях.
20. Классификация электронных переходов в спектроскопии УФ- и видимой областях.
21. Хромофоры.
22. Принцип устройства спектрометров для УФ- и видимой областей.
23. Роль ИК-спектроскопии в идентификации органических веществ. Преимущества и недостатки метода.
24. Приборы и оборудование для регистрации ИК-спектров.
25. Фурье- спектрометры. Их преимущества.
26. Особенности пробоподготовки для ИК-спектроскопии.
27. Области применения ИК-спектроскопии.
28. Интерпретация ИК-спектров и последующая идентификация органических веществ.
29. Теоретические основы спектроскопии ЯМР. Достоинства метода.
30. Эксперимент Штерла-Герлаха.
31. Виды релаксации (спин-решеточная, спин-спиновая, магнитная).
32. Спектроскопия ЯМР высокого разрешения.
33. Химический сдвиг и спин-спиновое взаимодействие.
34. Устройство спектрометра ЯМР.
35. Теоретические основы рентгеноструктурного анализа. Достоинства и недостатки.
36. Задачи, решаемые РСА.
37. Приборная база РСА.
38. Теоретические основы масс-спектроскопии. Преимущества и недостатки метода.
39. Масс-спектральные приборы. Принципиальная схема.
40. Источники, анализаторы, детекторы в масс-спектроскопии.
41. Применение масс-спектроскопии.
42. Фотоэлектронная спектроскопия. Теоретические основы. Преимущества и недостатки.
43. Область применения фотоэлектронной спектроскопии.
44. Спектроскопии комбинационного рассеяния. Теоретические основы метода. Преимущества и недостатки.
45. Область применения спектроскопии комбинационного рассеяния.
46. Рентгено-флуоресцентный анализ. Теоретические основы метода. Преимущества и недостатки.
47. Рентгеновские трубки.
48. Возбуждение характеристического излучения.
49. Типы детекторов для рентгено-флуоресцентного анализа.

50. Применение рентгено-флуоресцентной спектроскопии.

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. Спектральные методы анализа: Учебное пособие / Пашкова Е.В., Волосова Е.В., Шипуля А.Н. - Москва :СтГАУ - "Агрис", 2017. - 56 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976630> – Режим доступа: по подписке.
2. Гржегоржевский, К. В. Основы молекулярной спектроскопии: спектры оптического поглощения и люминесценции, применение в изучении полиоксометаллатных нанокластеров: Учебное пособие / Гржегоржевский К.В., Остроушко А.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 210 с. ISBN 978-5-9765-3083-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/947274> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Слюсарева, Е. А. Реакции с участием возбужденных состояний флуоресцеиновых красителей : монография / Е. А. Слюсарева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 170 с. - ISBN 978-5-7638-4314-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818936> – Режим доступа: по подписке.
2. Долгушина, Л. В. Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований : учебное пособие / Л. В. Долгушина. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. - 85 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844130> – Режим доступа: по подписке.
3. Хенце, Г. Полярография и вольтамперометрия. Теоретические основы и аналитическая практика / Хенце Г., - 3-е изд., (эл.) - Москва :Лаборатория знаний, 2017. - 287 с.: ISBN 978-5-00101-509-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/541120> – Режим доступа: по подписке.

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы межкультурного коммуникационного взаимодействия»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

2025

Лист согласования

Составитель: Суворова Н.А., к.филол.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреаев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы межкультурного коммуникационного взаимодействия».
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Основы межкультурного коммуникационного взаимодействия».

Цель дисциплины: подготовка студентов к осуществлению межкультурного диалога в общей и деловой сферах общения.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.8 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-1.13 Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию	Знать: особенности языковой картины мира носителей русского и изучаемого языков. Уметь: интерпретировать основные параметры коммуникативного поведения представителей изучаемой культуры в соответствии с принципами культурной восприимчивости. Владеть: коммуникативными стратегиями инокультурной языковой личности при построении устных и письменных высказываний на изучаемом языке в общей и профессиональной сферах.
ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы межкультурного коммуникационного взаимодействия» 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	Межкультурная коммуникация как вид коммуникации	Понятие коммуникации. Теория деятельности как методологическая основа теории коммуникации. Коммуникация и ее виды, основные единицы вербальной коммуникации: тексты, коммуникативные акты. Структура коммуникативного акта. Моделирование коммуникативного процесса. Функции коммуникации. Этническая, национальная, территориальная, социальная принадлежность коммуникантов, личностные характеристики: пол, возраст, уровень образования и характер. Понятие культуры. Понятие межкультурной коммуникации. Феномен «культура» под углом зрения различных наук. Теория межкультурной коммуникации. Ее объект, предмет, методы исследования и междисциплинарные

		связи. Становление теории межкультурной коммуникации в России и Европе. Межкультурная коммуникация и межкультурное общение. Структура и виды межкультурной коммуникации. Уровни, формы и характер межкультурной коммуникации. Понятия функциональной общности и специфики культур. Типология культур. Параметры разграничения культур: отношение к природе, отношение к деятельности, отношение к общению, отношение к характеру аргументации, отношение к личной свободе, отношение к соперничеству, отношение к власти, отношение к природе человека.
2	Картина мира	Концептуальная картина мира. Картина мира. Концепт. Ключевой концепт. Концептуализация. Категоризация. Концептосфера. Когнитивное сознание. Пресуппозиции. Категории времени и пространства как ключевые элементы картин мира. Культура и поведение. Культура и ценности. Обусловленность поведения бессознательными факторами. Феномен «культурных очков». Влияние времени и обстановки общения. Знания, нормы, обряды, обычаи, ритуалы, традиции и ценности как компоненты культуры. Виды ценностей. Языковая картина мира. Язык как элемент культуры. Теории связи языка, сознания, мышления и культуры. Теория лингвистической относительности. Признаки языковой картины мира. Соотношение концептуальной и языковой картины мира, научной и языковой картины мира. Типология языковых картин мира. Национальная языковая картина мира.
3	Первичная языковая личность как результат инкультурации	Проблема инкультурации. Языковая личность. Понятия «свой» и «чужой». Понятие «культурная идентичность». Социализация и инкультурация. Стадии и психологические механизмы инкультурации.

		Проблемы культурной трансмиссии. Первичная языковая личность. Структура первичной языковой личности. Национально-культурная специфика речевого поведения. Понятие номинативной стратегии. Культура и лексика. Культура и грамматика. Культура и текст. Текстовая деятельность. Влияние культурной принадлежности коммуниканта на ход его текстовой деятельности. Национально-культурная специфика дискурсивных стратегий. Понятие дискурса. Дискурсивные стратегии и их типология. Культура и дискретные речевые акты: жалоба, просьба об одолжении, приглашение, извинение. Вербальная коммуникация и ее стили: прямой / не прямой, искусный / точный / сжатый, личностный / ситуационный, инструментальный / аффективный.
4	Проблема понимания межкультурной коммуникации	Понимание как цель межкультурной коммуникации. Факторы понимания. Общность знаний как ключевая предпосылка адекватного межкультурного понимания. Уровни понимания. Смысл как результат понимания текста. Коммуникативные неудачи и их типология. Конфликт культур. Проблемы атрибуции в межкультурной коммуникации. Понятие атрибуции. Состояния неопределенности и тревожности. Процессы атрибуции. Стереотипы, их сущность, функции и виды. Предрассудки. Обобщения. Атрибуция и язык.
5	Вторичная языковая личность как результат аккультурации	Практика освоения чужой культуры. Понятие и сущность аккультурации (вторичной адаптации и социализации). Основные формы и результаты аккультурации. Вторичная языковая личность. Проблемы формирования вторичной языковой личности. Культурная дистанция. Культурный шок. Модель освоения чужой культуры по М. Беннету. Проблема этноцентризма.

		Диалог культур и проблемы продуктивности межкультурной коммуникации. Понятие диалога культур. Психологические аспекты восприятия, способствующие эмпатии: толерантность, принятие, адаптация, интеграция. Структура межкультурной компетентности.
6	Ситуативная модель коммуникативного поведения	Установление коммуникативного контакта: обращение, приветствие, знакомство. Поддержание коммуникативного контакта. Прекращение коммуникативного контакта. Модификация поведения собеседника. Ведение споров. Compliments и ответы на compliments. Приглашение и планирование в деловой и неофициальной сфере. Ответ на приглашение. Общение с гостями и в гостях. Общение в кафе и ресторанах. Общение в других общественных местах. Общение при ухаживании. Общение в праздники. Общение в школе и вузе. Общение с коллегами. Общение с шефом. Деловое общение на переговорах. Письменное деловое общение. Общение с потенциальным работодателем. Телефонное общение. Алкоголь и общение. Курение и общение. Юмор и общение.
7	Параметрическая модель коммуникативного поведения	Контактность. Формальность. Самопрезентация. Вежливость. Регулятивность. Конфликтность. Преобладающая тематика общения. Табуированные темы. Коммуникативный пессимизм. Ориентация на собеседника. Продолжительность общения. Коммуникативные реакции. Риторическое поведение. Коммуникативный контроль. Невербальное коммуникативное поведение: улыбка, проксемика, окулистика, кинесика.

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. Межкультурная коммуникация как вид коммуникации

Тема 2. Картина мира

Тема 3. Первичная языковая личность как результат инкультурации

Тема 4. Проблема понимания в межкультурной коммуникации

Тема 5. Вторичная языковая личность как результат аккультурации

Тема 6. Ситуативная модель коммуникативного поведения

Тема 7. Параметрическая модель коммуникативного поведения

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Межкультурная коммуникация как вид коммуникации

Тема 2. Картина мира

Тема 3. Первичная языковая личность как результат инкультурации

Тема 4. Проблема понимания в межкультурной коммуникации

Тема 5. Вторичная языковая личность как результат аккультурации

Тема 6. Ситуативная модель коммуникативного поведения

Тема 7. Параметрическая модель коммуникативного поведения

Требования к самостоятельной работе студентов

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.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Межкультурная коммуникация как вид коммуникации	УК-1.8 УК-1.13 ОПК-4.1	Выступление на практическом занятии, тестирование
Тема 2. Картина мира	УК-1.8 УК-1.13 ОПК-4.1	Выступление на практическом занятии, тестирование
Тема 3. Первичная языковая	УК-1.8	Выступление на практическом

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
личность как результат инкультурации	УК-1.13 ОПК-4.1	занятия, тестирование
Тема 4. Проблема понимания в межкультурной коммуникации	УК-1.8 УК-1.13 ОПК-4.1	Выступление на практическом занятии, тестирование
Тема 5. Вторичная языковая личность как результат аккультурации	УК-1.8 УК-1.13 ОПК-4.1	Выступление на практическом занятии, тестирование
Тема 6. Ситуативная модель коммуникативного поведения	УК-1.8 УК-1.13 ОПК-4.1	Подготовка презентации и листов рефлексивной оценки
Тема 7. Параметрическая модель коммуникативного поведения	УК-1.8 УК-1.13 ОПК-4.1	Подготовка презентации и листов рефлексивной оценки

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 тестирования:

- Какого подхода к культуре не существует?
 - психологический
 - символический
 - интерпретативный
 - аксиологический
- Что представляет собой культура с точки зрения описательного подхода?
 - совокупность идей, принципов и институтов как фактор организации общественной жизни
 - совокупность духовных и материальных ценностей, которые регулируют поведение индивида в обществе и обуславливают его отношение к себе, к другим людям и к природе
 - сумма всего созданного человеческим обществом
 - система социально обусловленных особенностей человеческой психики
- К числу аспектов культуры как антропоморфной среды относится, в том числе, ... культура.
 - интеракциональная
 - интерактивная
 - интерпретативная
 - интеракционистская
- Что такое этики?
 - универсальные признаки культуры
 - национальные признаки культуры
 - редкие признаки культуры
 - специфические признаки культуры

5. Самая высокая дистанция власти характерна для
- а. России
 - б. Великобритании
 - в. Германии
 - г. Турции
6. К числу характеристик маскулинных культур относится
- а. важность межличностных отношений
 - б. стремление к равенству полов
 - в. награда за труд по принципам равенства
 - г. стремление к личным достижениям
7. В низкоконтекстуальных культурах
- а. все значения должны быть выражены эксплицитно
 - б. чрезвычайно важна иерархия в отношениях между коммуникантами
 - в. деловые взаимоотношения воспринимаются как личные
 - г. используется много намеков и подтекста
8. Непременным признаком картины мира нельзя считать
- а. целостность
 - б. субъективность
 - в. наивность
 - г. непосредственность
9. Д.С. Лихачев назвал концептуальную картину мира
- а. наивной
 - б. опосредованной
 - в. непосредственной
 - г. концептосферой
10. Концепт, не имеющий аналогов в других культурах, но значимый для данной культуры в эмоциональном или интеллектуальном отношении, называется... .
- а. лакунарным
 - б. социокультурным
 - в. ключевым
 - г. прецедентным
11. Какое из положений соответствует теории лингвистической относительности?
- а. язык является простым отражением культуры
 - б. реальный мир существует в том виде, в котором он отражен в языке
 - в. источником понятий служат предметы и явления окружающей действительности
 - г. между языком и миром стоит человек как носитель культуры
12. Что не происходит с концептами при формировании языковой картины мира?
- а. категоризация
 - б. вербализация
 - в. языковая репрезентация
 - г. ословливание
13. Какую функцию выполняет языковая картина мира?
- а. информативную
 - б. регулятивную

- в. экспрессивную
- г. социальную

14. На уровне какого типа языковых картин мира строится теория семантических примитивов Анны Вежицкой?

- а. универсальная
- б. национальная
- в. социальная
- г. индивидуальная

15. Что не является типичным для первой стадии инкультурации?

- а. усвоение культуры посредством целенаправленного воспитания
- б. важная роль игровых форм инкультурации
- в. инкультурация в ходе собственной практической деятельности индивида
- г. усвоение трудовых навыков и ценностного отношения к труду

16. ...является отрицательным механизмом инкультурации.

- а. имитация
- б. идентификация
- в. чувство стыда
- г. трансмиссия

17. Языковая личность называется первичной, если она

- а. находится на ранней стадии инкультурации
- б. владеет только одним естественным языком
- в. еще не прошла основные стадии собственной идентификации
- г. сформировалась в процессе овладения родным языком

18. Что такое семантическая избирательность языковой единицы?

- а. ее частотность
- б. ее мотивированность
- в. объем ее значений
- г. ее сочетаемость

19. При общении русские склонны к

- а. коммуникативному пессимизму
- б. политической корректности
- в. агрессивной самопрезентации
- г. выбору вычурного стиля коммуникации

20. В немецкой культуре, в отличие от русской, приветствия могут служить

- а. демонстрации отсутствия агрессии
- б. установлению контакта с целью начала разговора
- в. демонстрации более высокого социального статуса
- г. гендерным маркером

21. Кинемы – это

- а. единицы движения глаз
- б. единицы движения тела
- в. единицы движения лицевых мышц
- г. отдельные прикосновения

22. К паравербальным средствам общения не относится

- а. визуальный контакт
- б. громкость
- в. темп речи
- г. молчание

23. Контекстуальные знания – это знания

- а. особенностей выбора речевых актов в зависимости от ситуации общения
- б. порядка следования речевых актов
- в. темы общения и степени его формальности
- г. о типичном языковом оформлении коммуникативных намерений

24. Псевдопонимание – это

- а. неполное понимание
- б. непонимание
- в. видимость понимания
- г. ложное понимание

25. В теории кросскультурной коммуникации выделяют ... уровней понимания.

- а. 4
- б. 5
- в. 6
- г. 7

26. Что называют дейктическими отсылками?

- а. отсылки на предметы и явления реальной действительности, обозначенные с помощью слов
- б. слова группы "Я - ЗДЕСЬ - СЕЙЧАС"
- в. расшифровки пресуппозиций
- г. вставные конструкции в речи на иностранном языке

27. Что не характерно для прецедентных феноменов?

- а. эмоциональная значимость для всех представителей данной культуры
- б. положительная оценка со стороны всех представителей данной культуры
- в. известность для всех представителей данной культуры
- г. неоднократное обращение к ним на протяжении ряда поколений представителей данной культуры

28. Технические ошибки в межкультурной коммуникации связаны с

- а. слабым владением системой языковых значений
- б. неверным фонетическим или графическим оформлением речи
- в. невладением правилами речевого этикета
- г. неверным использованием стереотипных речевых формул

29. Обращаясь к русскому преподавателю на «ты», иностранец совершает ... коммуникативную ошибку.

- а. этикетную
- б. энциклопедическую
- в. идеологическую
- г. стереотипную

30. Процесс интерпретации, посредством которого человек приписывает событиям определенные причины или признаки, называется

- а. атрибуцией
- б. аккультурацией
- в. пониманием
- г. категоризацией

31. Стереотипы не выполняют функцию

- а. адаптивную
- б. искажения реальности
- в. ориентирующую
- г. интерпретативную

32. Существуют ли неосознанные стереотипы?

- а. практически все стереотипы осознаются носителями
- б. да
- в. в крайне ограниченном количестве
- г. нет

33. Что такое гетеростереотип?

- а. представление о своей культуре
- б. представление о чужой культуре
- в. временное, неустойчивое стереотипное представление
- г. постоянный универсальный стереотип

34. Что необходимо для корректировки предрассудка?

- а. изменение оценки стереотипизируемого объекта
- б. формирование эмпатии
- в. формирование обобщения
- г. направленный аутотренинг

35. Представления русских об их сложном и богатом внутреннем мире следует рассматривать как

- а. концепты
- б. гетеростереотипы
- в. автостереотипы
- г. фундаментальные ошибки атрибуции

36. На каких атрибутивных ошибках основано формирование этнических стереотипов?

- а. ложного согласия
- б. иллюзорных корреляций
- в. фундаментальных ошибках атрибуции
- г. идеологических ошибках

37. Какое из определений не подходит для характеристики аккультурации?

- а. изменение моделей двух культур под влиянием их длительного контакта
- б. процесс и результат взаимного влияния двух разных культур
- в. заимствование норм и ценностей у некоторой культурной группы
- г. усвоение индивидом родного языка и соответствующей культурной модели

38. Известно ... стратегий аккультурации.

- а. 3

- б. 4
- в. 5
- г. 6

39. Как называют отрицание чужой культуры при сохранении идентификации с собственной в том случае, если на этом настаивают представители доминантной культуры?

- а. сегрегация
- б. сепарация
- в. маргинализация
- г. ассимиляция

40. Культурный шок не сопровождается

- а. нарушением самоидентификацией
- б. чувством одиночества
- в. тревогой
- г. выраженной агрессией

41. Критическим этапом культурного шока считается

- а. непонимание
- б. отчуждение
- в. эскалация
- г. эйфория

42. При возвращении на родину после успешного завершения аккультурации человек, как правило, проходит

- а. личную идентификацию
- б. реадаптацию
- в. инкультурацию
- г. вторичную аккультурацию

43. По мнению большинства исследователей, формирование вторичной языковой личности возможно при

- а. раннем переезде в страну изучаемого языка
- б. совершенном владении иностранным языком
- в. владении двумя или более иностранными языками
- г. врожденном билингвизме

44. Какой из перечисленных видов симпатии реально существует?

- а. воспоминаний
- б. фантазий
- в. межкультурная
- г. межэтническая

45. Способность временной идентификации с другой личностью называют

- а. адаптацией
- б. интеграцией
- в. толерантностью
- г. эмпатией

46. Поскольку эмпатия предполагает владение большим объемом структурированной информации, то она включает в себя ... компонент.

- а. аффективный
- б. эмоциональный
- в. прагматический
- г. когнитивный

47. Направленное воображение необходимо для формирования

- а. симпатии
- б. эмпатии
- в. толерантности
- г. межкультурной компетентности

48. При идеальном варианте интеграции формируется

- а. мультикультурный человек
- б. вторичная языковая личность
- в. билингв
- г. личность, способная к контекстуальной оценке фактов

49. В состав межкультурной компетенции не входит

- а. компетенция дискурса
- б. иноязычная коммуникативная компетенция
- в. стратегическая компетенция
- г. социальная компетенция

50. Интерпретации поведения с точки зрения представителей других культур учат ... тренинги.

- а. поведенческие
- б. атрибутивные
- в. общекультурные
- г. когнитивные

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

2. Тестирование. Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает <i>нижестоящий уровень</i> . Умение самостоятельно	отлично	зачтено	86-100

		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</i> <i>нижесостоящий 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. Багана Ж., Дзенс Н.И., Мельникова Ю.Н. Национальные особенности межкультурной коммуникации (теория и практика). М.: Флинта, 2020. – 384 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Ibooks (1).
2. Основы деловой и межкультурной коммуникации. Нижневартонск: Нижневартонский государственный университет, 2019. – 84 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Ibooks (1).
3. Вызов-ответ: межкультурные коммуникации в глобальном мире : монография / А.Я. Большунов, С.А. Большунова, Т.С. Давыдова [и др.] ; под ред. д-ра социол. наук, проф. А.Г. Тюркова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 134 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-016693-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1216119> – Режим доступа: по подписке.
4. Межкультурная коммуникация в глобальном мире: моделирование, эффективность, доверие : монография / под ред. д-ра социол. наук, проф. А.Г. Тюркова. — Москва :

ИНФРА-М, 2023. — 266 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1895951. - ISBN 978-5-16-017897-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895951>

Дополнительная литература

1. Иеронова, И. Ю. Введение в теорию межкультурной коммуникации: [учеб.] пособие/ И. Ю. Иеронова, О. В. Петешова; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2011. Имеются экземпляры в отделах: всего /all 94: УБ (91), ч.з. N4 (1), ИБО (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
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы молекулярной биологии»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федураев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

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
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.2 Соблюдает требования для поддержания пробоотборного оборудования в рабочем состоянии ПК-2.3 Подготавливает тару нужного типа, с заданными характеристиками и маркировкой для хранения проб	Знать теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных Уметь выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов Владеть навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы молекулярной биологии» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Исторический обзор.	История возникновения. Основопологающие открытия Молекулярной биологии. Место молекулярной биологии среди других биологических и химических наук. Задачи молекулярной биологии. Центральная догма молекулярной биологии.
2.	Тема 2. Строение нуклеотидов.	Классы нуклеиновых кислот. Мономер нуклеиновых кислот. Пиримидиновые основания ДНК и РНК. Пуриновые основания ДНК и РНК. Пентозы. Нуклеотиды.
3.	Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.	Строение нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Комплементарные связи. Отличие ДНК от РНК. Правила Э. Чаргаффа. Функции ДНК. Вторичная структура ДНК. Третичная структура ДНК. Гистоны. Нуклеосомы. Фибрилла. Соленоид. Петлевой уровень. Четвертичная структура ДНК. РНК. РНК: основные типы. Вторичная структура РНК. Третичная структура РНК. Функции РНК. мРНК. тРНК. рРНК.
4.	Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.	Геномы. Прокариоты. Бактериальная хромосома. Минимальный размер генома прокариот. Структура гена прокариот. Плазмиды. Эукариоты. Ядро. Митохондрии. Пластиды. Структура гена эукариот. Геном эукариот.
5.	Тема 5. Репликация ДНК.	Репликация. Репликация и клеточный цикл. Модели репликации. Принципы репликации ДНК. Белки репликации. Инициация

		Репликации ДНК. Элонгация Репликации ДНК. Фрагменты Оказаки. Терминация Репликации ДНК. Точность Репликации ДНК. Репликационная машина. Репликация ДНК у бактерий. Репликация ДНК у эукариот.
6.	Тема 6. Репарация ДНК	Историческая справка. Факторы, приводящие к ошибкам. Типы повреждений ДНК. Прямая репарация. Эксцизионное восстановление нуклеотидов. Эксцизионное восстановление оснований. Репарация ошибочно спаренных оснований.
7.	Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг	Экспрессия генов. Транскрипция. Инициация транскрипции. РНК полимеразы. Механизм транскрипции у бактерий. Элонгация транскрипции у бактерий. Терминация транскрипции у бактерий. Регуляция транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. РНК полимеразы эукариот. Регулирование инициации транскрипции у эукариот. Процессинг мРНК. Механизмы сплайсинга. Процессинг тРНК. Процессинг рРНК.
8.	Тема 8. Генетический код.	Свойства генетического кода.
9.	Тема 9. Трансляция.	Аминоацил-тРНК-синтетазы. Три последовательные химические реакции биосинтеза белка. Основные типы рибосом. Общие принципы функционирования рибосом. Инициация трансляции. Элонгация трансляции. Основные этапы терминации трансляции.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *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.	ПК-2.2 ПК-2.3	тестирование
Тема 6. Репарация ДНК Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг Тема 8. Генетический код. Тема 9. Трансляция.	ПК-2.2 ПК-2.3	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:
 - О-гликозидной связью
 - 3,5 –фосфодиэфиронй связью
 - N – гликозидной связью
 - α –1,4 –гликозидной связью
 - β –1,4 –гликозидной связью
- На один виток двойной спирали ДНК, находящейся в В-форме, приходится следующее число пар оснований:
 - 5;

- Б. 10;
- В. 15;
- Г. 20;
- Д. 100.

- Минорными нуклеотидами 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 зачета с оценкой

1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Основные этапы развития молекулярной биологии. Строение нуклеотида. Образование полинуклеотидной цепи. Правила Чаргаффа
2. Строение ДНК: первичная и вторичная структуры.
3. Строение ДНК: третичная и четвертичная структуры. Гистоны.
4. Виды вторичной структуры ДНК: основные характеристики.
5. Основные типы РНК и их функции, отличие от ДНК.
6. мРНК: особенности строения.
7. тРНК: особенности строения. Строение нуклеотидов
8. рРНК: особенности строения.
9. Геном прокариот: особенности строения, структура гена,
10. Плазмиды и их классификация, эволюция генома.
11. Геном эукариот: особенности строения, структура гена, геном органелл.
12. Белки: строение, форма и структура.
13. ДНК-белковое связывание.
14. Основные белковые мотивы взаимодействия с нуклеиновыми кислотами.
15. ДНК- и РНК-белковые взаимодействия.
16. Репликация ДНК: модели репликации, эксперименты Мезельсона-Шталя.
17. Репликация ДНК: основные участники и общие закономерности.
18. Репликация ДНК: топоизомеразы и хеликазы.
19. Репликация ДНК: SSB белки и ДНК-полимеразы.
20. Репликация ДНК: праймаза и ДНК-лигазы.

21. Репликация ДНК: основные этапы, эксперименты Рейдзи Оказаки.
22. Репликация ДНК: точность процесса.
23. Репликация ДНК у бактерий: точка начала репликации и сборка холофермента ДНК полимеразы III.
24. Репликация ДНК у бактерий: реплисома, ДНК полимеразы I.
25. Репликация ДНК у бактерий: инициация и терминация (строение *oriC*, основные белки).
26. Репликация ДНК у эукариот: точка начала репликации, клеточный цикл.
27. Репликация ДНК у эукариот: образование иницирующего комплекса.
28. Репликация ДНК у эукариот: ДНК полимеразы, элонгация.
29. Репликация ДНК у эукариот: созревание фрагментов Оказаки, проблемы ДНК репликации.
30. Репликация митохондриальной ДНК.
31. Репарация ДНК: типы повреждений, прямая репарация.
32. Репарация ДНК: эксцизионная репарация оснований.
33. Репарация ДНК: эксцизионная репарация нуклеотидов (прокариоты).
34. Репарация ДНК: эксцизионная репарация нуклеотидов (эукариоты).
35. Репарация ошибочно спаренных оснований (прокариоты).
36. Репарация ошибочно спаренных оснований (эукариоты).
37. Транскрипция: сходства и различия с репликацией, химия синтеза РНК.
38. Транскрипция у бактерий: основные этапы и участники.
39. Транскрипция у бактерий: РНК полимеразы.
40. Транскрипция у бактерий: инициация и элонгация.
41. Транскрипция у бактерий: терминация.
42. Регулирование транскрипции у прокариот: лактозный оперон.
43. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы, РНК полимеразы II.
44. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы II и процесс инициации.
45. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы II и транскрипционные факторы.
46. Транскрипция у эукариот: элонгация и терминация.
47. Процессинг мРНК: кэпирование и полиаденилирование.
48. Процессинг мРНК: сплайсинг, время жизни мРНК и ее транспорт.
49. Процессинг тРНК и рРНК.
50. Основные свойства генетического кода и исключения из него.
51. Основные участники трансляции: аминоацил-тРНК синтетазы.
52. Основные участники трансляции: аминоацилирование тРНК.
53. Основные участники трансляции: рибосомы (в том числе принципы функционирования).
54. Инициация трансляции.
55. Элонгация трансляции.
56. Терминация трансляции.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</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</i> <i>нижесостоящий 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. Основы молекулярной биологии клетки : учебное пособие / Б. Альбертс, К. Хопкин, А. Джонсон [и др.]. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2024. - 799 с. - ISBN 978-5-93208-647-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2115243> – Режим доступа: по подписке.
2. Уэй, Т. А. Физические основы молекулярной биологии : учебное пособие / Т. А. Уэй. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 368 с. - ISBN 978-5-91559-058-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/241159> – Режим доступа: по подписке.
3. Палеев, Н. Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н. Г. Палеев, И. И. Бессчетнов. - Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ, 2011. - 246 с. - ISBN 978-5-9275-0821-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550792> – Режим доступа: по подписке.

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.

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы энзимологии и витаминологии»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Скрипник Любовь Николаевна, к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреав
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы энзимологии и витаминологии».
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Основы энзимологии и витаминологии».

Цель дисциплины: формирование у студентов представлений об основных закономерностях и механизмах протекания ферментативных реакций, а также о возможностях регуляции данных процессов и роли витаминов в обмене веществ в живых системах.

Задачи дисциплины:

1. Сформировать представление о строении, свойствах, классификации и функциях основных классов ферментов; механизмах и кинетики протекания ферментативных реакций и основах их регуляции в живых организмах.
2. Дать систему знаний об общебиологическом и биохимическом значении витаминов и витаминоподобных веществ.
3. Сформировать студенту практические навыки по методам выделения, очистки, использования и определения активности ферментов и витаминов в различных биологических образцах.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.1 Составляет перечень используемого оборудования для отбора проб ПК-2.2 Соблюдает требования для поддержания пробоотборного оборудования в рабочем состоянии ПК-2.3 Подготавливает тару нужного типа, с заданными характеристиками и маркировкой для хранения проб	Знать: основные базы данных по классификации, свойствам и функциям ферментов; закономерности протекания ферментативных реакций, их механизмы, кинетику и возможности регуляции; физиолого-биохимическую роль витаминов для человека и животных; Уметь: пользоваться банками и базами данных при поиске информации о конкретных ферментах; применять полученные знания в области энзимологии и витаминологии для постановки и проведения экспериментальной работы. Владеть: методами поиска природных источников с высоким содержанием витаминов.
ПК-4 Способен проводить испытания образцов лекарственных средств,	ПК-4.2 Подготавливает лабораторное оборудование для испытаний ПК-4.3 Регистрирует, обрабатывает и интерпретирует результаты	Знать: теоретические основы в области идентификации и выделения ферментов и витаминов. свойства основных классов ферментов, их номенклатуру,

исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	проведенных испытаний	строение; методы определения качественного и количественного витаминного состава различных природных компонентов. Уметь: формулировать и решать аналитические и практические задачи по определению активности ферментов, исследовании их кинетических параметров и строения. Владеть: основными методами определения активности ферментов; методами активации и ингибирования ферментов; методами анализа витаминов в растительных образцах; методами обработки и представления научной информации.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы энзимологии и витаминологии» представляет собой дисциплину по выбору 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	Ферменты: понятие, свойства, номенклатура, строение.	История открытия и изучения ферментов. Место энзимологии среди других научных направлений. Понятие ферментов. Номенклатура ферментов. Классификация ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Локализация ферментов и ферментативных реакций в клетке. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Холофермент, апофермент, коферменты. Функции белковой и небелковой частей. Апоферменты. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры ферментов и методы исследования этих уровней структурной организации. Роль четвертичной структуры в регуляции ферментативной активности. Фолдинг ферментов, роль фолдаз и шаперонов в приобретении ферментом функционально активной пространственной укладки. Кофакторы (коферменты и простетические группы). Активные центры ферментов. Небелковые ферменты (рибозимы, абзимы).
2	Механизм действия и основы кинетики ферментативных реакций	Общий механизм ферментативного катализа. Многостадийность ферментативной реакции. Проблема понижения свободной энергии переходного состояния. Образование фермент-субстратного комплекса. Последовательные этапы катализа. Эффект сближения и ориентационный эффект. Топохимическое соответствие. Индуцированное соответствие фермента субстрату. Модель Фишера и индуцированного соответствия. Теория Кошланда. Поляризация и разрыв связей в субстрате. Сопряженный кислотно-основной катализ. Свободнорадикальный механизм протекания ферментативных реакций.

		Примеры механизма действия отдельных ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества и активности ферментов, концентрации субстрата, температуры среды, pH раствора, присутствия регуляторных молекул (активаторов и ингибиторов). Уравнение Михаэлиса-Ментен. Отклонение от уравнения Михаэлиса-Ментен. Значение k_{cat}, K_m, V_m, K_s'. Методы расчета каталитических констант. Уравнение Лайнуивера-Берка и другие. Кинетика ферментов, не подчиняющихся уравнению Михаэлиса-Ментен.
3	Ингибиторы ферментативной активности	Ингибирование ферментов: типы ингибирования. Обратимое ингибирование: понятие, свойства, виды. Конкурентное ингибирование. Примеры конкурентных ингибиторов. Механизм действия. Кинетические зависимости при конкурентном ингибировании (изменение параметров константы Михаэлиса-Ментен и максимальной скорости). Лекарственные препараты как конкурентные ингибиторы. Антиметаболиты. Неконкурентное ингибирование. Примеры неконкурентных ингибиторов. Механизм действия. Кинетические зависимости при конкурентном ингибировании (изменение параметров константы Михаэлиса-Ментен и максимальной скорости). Бесконкурентное ингибирование. Смешанный тип ингибирования. Ингибирование субстратом. Необратимое ингибирование. Специфические и неспецифические ингибиторы. Необратимые ингибиторы ферментов как лекарственные препараты.
4	Регуляция активности ферментов	Регуляция через изменение количества ферментов: контроль биосинтеза ферментов, компартментализация метаболических процессов. Регуляция скорости ферментативной реакции доступностью молекул субстрата и коферментов. Регуляция каталитической активности ферментов. Изостерическая регуляция: кофактором, субстратом, продуктом реакции. Аллостерическая

		регуляция. Регулирующее действие клеточных метаболитов. Кооперативные эффекты. Коэффициент Хилла. Кинетика аллостерических ферментов. Примеры аллостерической регуляции ферментов. Регуляция каталитической активности путем ковалентной модификации ферментов. Белок-белковые взаимодействия в регуляции ферментативной активности. Регуляция путём фосфорилирования/дефосфорилирования молекулы фермента. Регуляция частичным (ограниченным) протеолизом.
5	Витамины: понятие, классификация. Водорастворимые витамины.	Открытие витаминов. Классификация витаминов. Нарушение баланса витаминов. Гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Потребность организма человека в витаминах. Причины дисбаланса витаминов в организме. Синергизм витаминов. Антагонизм витаминов. Витамины группы В. Витамин В1. Витамин В2. Витамин В3. Витамин РР (В5). Витамин В6. Витамин В9. Витамин В12. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность. Витамин С. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность. Витамин Р. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность. Биотин. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Баланс биотина.
6	Жирорастворимые витамины. Витаминоподобные соединения	Витамин А. Каротины (провитамин А). Витамин Е. Витамин Д. Витамин К. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность. Витаминоподобные соединения. Витамин F. Витамин В8. Карнитин. Липоевая кислота (витамин N). п-Аминобензойная кислота. Витамин U. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема № 1. Ферменты: понятие, свойства, номенклатура, строение.

Тема № 2. Механизм действия и основы кинетики ферментативных реакций

Тема № 3. Ингибиторы ферментативной активности

Тема № 4. Регуляция активности ферментов

Тема № 5. Витамины: понятие, классификация. Водорастворимые витамины.

Тема № 6. Жирорастворимые витамины. Витаминоподобные соединения.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Например,

Тема № 1. Ферменты: понятие, свойства, номенклатура, строение.

Вопросы для обсуждения: Одно- и двухкомпонентные ферменты. Холофермент, апофермент, коферменты. Функции белковой и небелковой частей. Апоферменты. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры ферментов и методы исследования этих уровней структурной организации.

Тема № 2. Механизм действия и основы кинетики ферментативных реакций. Вопросы для обсуждения: Сопряженный кислотно-основной катализ. Свободнорадикальный механизм протекания ферментативных реакций. Примеры механизма действия отдельных ферментов. Решение задач по теме «Кинетика ферментативных реакций».

Тема № 3: Ингибиторы ферментативной активности.

Вопросы для обсуждения: Необратимые ингибиторы ферментов как лекарственные препараты. Решение задач по теме «Ингибиторы ферментов: определение типа ингибирования и кинетических констант».

Тема № 4. Регуляция активности ферментов

Вопросы для обсуждения: Аллостерическая регуляция. Регулирующее действие клеточных метаболитов. Кооперативные эффекты. Коэффициент Хилла. Кинетика аллостерических ферментов. Примеры аллостерической регуляции ферментов.

Тема № 5. Витамины: понятие, классификация. Водорастворимые витамины.

Вопросы для обсуждения: Потребность организма человека в витаминах. Причины дисбаланса витаминов в организме. Синергизм витаминов. Антагонизм витаминов.

Тема № 6. Жирорастворимые витамины. Витаминоподобные соединения.

Вопросы для обсуждения: Витаминоподобные соединения. Витамин F. Витамин B8. Карнитин. Липоевая кислота (витамин N). п-Аминобензойная кислота. Витамин U. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Механизм действия и основы кинетики ферментативных реакций	Определение активности амилазы методом серийных разведений (по Вольгемуту)
2	Механизм действия и основы кинетики ферментативных реакций	Определение активности каталазы в печени
3	Ингибиторы ферментативной активности	Влияние внешних факторов, ингибиторов и активаторов на

		активность ферментов
4	Витамины: понятие, классификация. Водорастворимые витамины	Определение витамина С в различных образцах

Требования к самостоятельной работе студентов

Например,

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

Тема № 1: Роль четвертичной структуры в регуляции ферментативной активности. Фолдинг ферментов, роль фолдаз и шаперонов в приобретении ферментом функционально активной пространственной укладки.

Тема № 4. Регуляция активности ферментов. Регуляция каталитической активности путем ковалентной модификации ферментов. Белок-белковые взаимодействия в регуляции ферментативной активности. Регуляция путём фосфорилирования/дефосфорилирования молекулы фермента. Регуляция частичным (ограниченным) протеолизом.

Тема № 5. Витамины: понятие, классификация. Водорастворимые витамины. Составление схемы «Витамины как кофакторы»

Тема № 6. Жирорастворимые витамины. Витаминоподобные соединения. Витамин К. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

Тема № 2. Механизм действия и основы кинетики ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций.

Тема № 3. Ингибиторы ферментативной активности. Решение задач по теме: Ингибиторы ферментов: определение типа ингибирования и кинетических констант.

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 при выделении, очистки и анализе ферментов, включая методы их анализа их активности и кинетических параметров, а также методы статистической обработки экспериментальных данных.

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, выполнены необходимые расчеты или сделаны все необходимые описания, построены графики, таблицы, представлена правильная обработка результатов измерений, сделаны выводы.

- 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 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. Ферменты: понятие, свойства, номенклатура, строение. Тема № 2. Механизм действия и основы кинетики ферментативных реакций Тема № 3. Ингибиторы ферментативной активности Тема № 4. Регуляция активности ферментов	ПК-2 ПК-4	Опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ
Тема № 5. Витамины: понятие, классификация. Водорастворимые витамины. Тема № 6. Жирорастворимые витамины. Витаминоподобные соединения.	ПК-2 ПК-4	Опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ

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

Типовые задачи по теме «Кинетика ферментативных реакций»

1) При определении каталитической активности пептидазы из тонкого кишечника, гидролизующей дипептид глицилглицин:



были получены следующие экспериментальные данные (табл. 1) Определите графически величины K_m и V_{max} .

Таблица 1

[S], mM	1,5	2,0	3,0	4,0	8,0	16,0	24
Продукт, мг/мин	0,21	0,24	0,28	0,33	0,40	0,45	0,46

2) Для некоторой ферментативной реакции константа Михаэлиса равна 0.035 моль/л. Скорость реакции при концентрации субстрата 0.110 моль/л равна $1.15 \cdot 10^{-3}$ моль/(л. с). Найдите максимальную скорость этой реакции.

Типовые задачи по теме «Ингибиторы ферментов: определение типа ингибирования и кинетических констант»

1) Определить K_m и V_{max} в присутствии и отсутствии ингибитора, исходя из данных, приведенных в таблице. Установить тип ингибирования.

Таблица

Концентрация глутамата, mM	$\Delta A_{340}/\text{мин}$	
	в отсутствие ингибитора	в присутствии 40 mM салицилата
1,5	0,21	0,08
2,0	0,25	0,10
3,0	0,28	0,12
4,0	0,33	0,13
8,0	0,44	0,16
16,0	0,40	0,18

2) Исходя из данных табл. 2, определите характер ингибирования, K_m и V_{max} в присутствии и отсутствии ингибитора. Определите константу ингибирования.

Таблица 2

[S], mM	Скорость, мкмоль/мин			
	Концентрация ингибитора			
	0	1,5	3,0	4,5
0,20	0,32	0,17	0,12	0,09
0,73	1,10	0,60	0,35	0,35?
1,26	1,50	0,87	0,77	0,60
1,78	1,96	1,20	0,81	0,65
2,31	2,22	1,61	1,12	0,98
2,84	2,40	1,62	1,40	1,31
3,36	2,85	2,00	1,51	1,35
3,90	2,65	1,80	1,73	1,44
4,42	2,80	2,56	2,12	1,47
4,94	3,24	2,58	1,82	1,72

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Типовые тестовые задания для итоговой зачетной работы:

1. Ингибирование ферментов необратимо при действии:	a. тяжелых металлов b. солей щелочных металлов c. высокой концентрации субстрата d. гормонов
2. При добавлении субстрата ингибирование фермента конкурентным ингибитором:	a. увеличивается b. не изменяется c. уменьшается
3. Кинетическое значение константы Михаэлиса-Ментен состоит в том, что она численно равна концентрации субстрата, при которой:	a. скорость реакции минимальна b. скорость реакции является максимальной c. скорость реакции составляет половину максимальной
4. Причина, обуславливающая влияние pH на скорость ферментативной реакции:	a. концентрация субстрата b. концентрация фермента c. ионизация функциональных групп активного центра фермента
5. С помощью какой реакции наиболее часто происходит регуляция активности ферментов при ковалентной модификации?	a. гликозилирование b. метилирование c. ацилирование d. фосфорилирование
6. Специфическими факторами регуляции активности ферментов являются:	a. температура b. концентрация протонов c. гормоны d. ионная сила раствора
7. Основная функция витамина B3:	a. декарбоксилирование b. трансаминирование c. ацетилирование d. дегидрирование
8. Рибофлавин является составной частью ферментов, ускоряющих реакции:	a. изомеризации b. переаминирования c. окислительно-восстановительные d. гидролиза
9. От неорганических катализаторов ферменты отличаются следующим:	a. обнаруживают более низкую активность b. испытывают химическую модификацию c. действуют в диапазоне температур 20-100 0C d. термолабильны
10. Что называют мультиферментным комплексом?	a. Комплекс ферментов, которые ускоряют превращения одного субстрата в нескольких реакциях b. Комплекс ферментов, которые ускоряют превращения одного субстрата в одной реакции c. Комплекс ферментов, которые ускоряют превращение трех субстратов в одной реакции d. Комплекс ферментов, которые ускоряют превращение двух субстратов

Вопрос	Ответ
1	a

2	c
3	c
4	c
5	d
6	c
7	a, b, d
8	8
9	a, b, c, f
10	b

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. История изучения ферментов.
2. Классификация ферментов.
3. Отличия ферментов от неорганических катализаторов.
4. Специфичность ферментов.
5. Изоферменты – классификация, номенклатура, роль в метаболизме.
6. Белок-белковые взаимодействия как механизм регуляции активности ферментов.
7. Особенности функционирования и регуляции мембранносвязанных ферментов.
8. Цитохромы P450. Строение, механизм действия и биохимические функции.
9. ДНК-полимераза I. Строение, механизм действия, роль в процессе репликации.
10. Ферменты-рестриктазы и рестрикция ДНК.
11. Билюминесцентный анализ активности ферментов.
12. Пути создания биологических катализаторов с заданными свойствами.
13. Создание ферментов с заданными свойствами путем сайт-специфического мутагенеза.
14. Современные технологии выделения и стабилизации ферментов.
15. Имобилизованные ферменты.
16. Применение ферментов в медицине.
17. Применение ферментов в промышленности.
18. Применение ферментов в научно-исследовательской работе химика.
19. Эволюционная химия.
20. Инженерная энзимология.
21. История развития витаминологии. Зарубежные и отечественные ученые - основоположники витаминологии. Достижения последних лет.
22. Классификация и физиологические особенности течения витаминной недостаточности.
23. Гомологичные ряды витаминов. Антивитамины.
24. Классификация и физико-химические свойства витаминов.
25. Витаминоподобные соединения, их роль в организме человека
26. Витаминные комплексы и препараты

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</i> <i>нижесостоящий 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. Плакунов, В. К. Основы энзимологии: учебное пособие / В. К. Плакунов. - Москва : Логос, 2020. - 128 с. - ISBN 978-5-94010-027-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213096> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : в 3 т. Т. 1 : Основы биохимии, строение и катализ : учебник / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 749 с. — (Лучший зарубежный учебник). — ISBN 978-5-00101-864-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093047> – Режим доступа: по подписке.

2. Чиркин, А. А. Биологическая химия: Учебник / Чиркин А.А., Данченко Е.О. - Мн.:Вышэйшая школа, 2017. - 431 с.: ISBN 978-985-06-2383-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009567> – Режим доступа: по подписке.

3. Агарков, А. А. Глутатионредуктаза и окислительный стресс. Очистка, каталитические свойства и регуляция активности : монография / А. А. Агарков, Т. Н. Попова. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2010. - 171 с. - ISBN 978-3-8433-0814-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1080486> – Режим доступа: по подписке.
4. Биометаллоорганическая химия : монография / ред. Ж. Жауэн. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 505 с. - (Медицинская химия). - ISBN 978-5-00101-668-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200622> – Режим доступа: по подписке.

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Практические и этические аспекты клинических испытаний»

Шифр: 04.04.01
Направление подготовки: «Химия»
Программа: «Фармацевтическая химия»
Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Королева Юлия Владимировна, к.г.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федураев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Практические и этические аспекты клинических испытаний»**.
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Практические и этические аспекты клинических испытаний».

Цель дисциплины ознакомление обучающихся с практическими и этическими аспектами клинических испытаний

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знать: нормативные документы, законы и инструкции в части работы с лекарственными средствами. Уметь: организовывать клинические испытания. Владеть: методами исследований по биоэквивалентности лекарственных средств.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практические и этические аспекты клинических испытаний» 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)

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. Клинические исследования лекарственных средств	Стандарты в области клинических исследований. Планирование и проведение клинических исследований. Фазы клинического исследования лекарственных средств
2	Тема 2. Этические аспекты клинических исследований	Этические аспекты клинических исследований. Процедура регистрации новых лекарственных средств
4	Тема 3. Основные методы и методики, применяемые в клинической фармакологии для оценки действия лекарственных средств	Изыскания лекарственного препарата. Определение приоритетных и перспективных научно-исследовательских направлений. Доказательная медицина. Иерархия доказательств. Международные стандарты проведения клинических исследований лекарственных средств – введение в GCP. Принципы “Качественной клинической практики” (GCP). Основные источники информации о лекарственном средстве: внутренние, внешние. Брошюра исследователя: структура и содержание. Порядок регистрации лекарственных средств в России. Планирование исследований. Основные принципы. Протокол исследования. Индивидуальные регистрационные карты: требования, структура, формы. Составление ИРК. Индивидуальный регистрационный журнал. Роль спонсора в клинических исследованиях. Роль контрактно-исследовательских организаций в исследованиях. Права и обязанности исследователя. Инициация исследования: отбор исследователей и исследовательских центров в

		клинические испытания; процедура скрининга; создание списка перспективных исследователей.
4	Тема 4. Медицинская этика и деонтология	Медицинская этика и деонтология. Этические аспекты проведения клинических исследований. Контроль за проведением клинических исследований. Мониторинг клинического исследования, цели и задачи. Права и обязанности монитора. Аудит: его виды, цель и задачи. Инспекция. Учет, хранение и передача исследовательского материала при клинических испытаниях. Нежелательные явления и побочные реакции, виды, тяжесть. Сроки и форма извещения. Заключительный отчет по исследованию: требования к составлению отчета, структура, форма.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Клинические исследования лекарственных средств

Тема 2. Этические аспекты клинических исследований

Тема 3. Основные методы и методики, применяемые в клинической фармакологии для оценки действия лекарственных средств

Тема 4. Медицинская этика и деонтология.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Планирование и проведение клинических исследований

Процедура регистрации новых лекарственных средств

Составление индивидуальных регистрационных карт

Учет, хранение и передача исследовательского материала при клинических испытаниях

Требования к самостоятельной работе студентов

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1.	Клинические исследования лекарственных средств	Фазы клинического исследования лекарственных средств.
2.	Этические аспекты клинических исследований	Процедура регистрации новых лекарственных средств.
3.	Основные методы и	Брошюра исследователя: структура и содержание.

	методики, применяемые в клинической фармакологии для оценки действия лекарственных средств	Порядок регистрации лекарственных средств в России. Планирование исследований. Основные принципы. Протокол исследования. Индивидуальные регистрационные карты: требования, структура, формы. Составление ИРК. Индивидуальный регистрационный журнал. Роль спонсора в клинических исследованиях. Роль контрактно-исследовательских организаций в исследованиях. Права и обязанности исследователя. Инициация исследования: отбор исследователей и исследовательских центров в клинические испытания; процедура скрининга; создание списка перспективных исследователей.
4.	Медицинская этика и деонтология	Учет, хранение и передача исследовательского материала при клинических испытаниях. Нежелательные явления и побочные реакции, виды, тяжесть. Сроки и форма извещения. Заключительный отчет по исследованию: требования к составлению отчета, структура, форма.

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
Клинические исследования лекарственных средств	ПК-1.1	Опрос
Этические аспекты клинических исследований	ПК-1.1	Опрос
Основные методы и методики, применяемые в клинической фармакологии для оценки действия лекарственных средств	ПК-1.1	Опрос
Медицинская этика и деонтология	ПК-1.1	Опрос

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

Примеры вопросов:

Тема 1. Клинические исследования лекарственных средств.

Проверяемые компетенции:

- 1 вопрос. Планирование и проведение клинических исследований.
- 2 вопрос. Фазы клинического исследования лекарственных средств.
- 3 вопрос. Стандарты в области клинических исследований.

Тема 2. Этические аспекты клинических исследований.

- 1 вопрос. Этические аспекты клинических исследований.
- 2 вопрос. Процедура регистрации новых лекарственных средств.

Тема 3. Основные методы и методики, применяемые в клинической фармакологии для оценки действия лекарственных средств.

- 1 вопрос. Права и обязанности исследователя.
- 2 вопрос. Планирование исследований. Основные принципы.
- 3 вопрос. Доказательная медицина. Иерархия доказательств.

Тема 4. Медицинская этика и деонтология.

- 1 вопрос. Этические аспекты проведения клинических исследований.
- 2 вопрос. Контроль за проведением клинических исследований. Мониторинг клинического исследования, цели и задачи. Права и обязанности монитора. Аудит: его виды, цель и задачи. Инспекция.
- 3 вопрос. Учет, хранение и передача исследовательского материала при клинических испытаниях.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Этические аспекты клинических исследований.
2. Роль контрактно-исследовательских организаций в исследованиях.
3. Фазы клинического исследования лекарственных средств.
4. Этические аспекты клинических исследований.
5. Процедура регистрации новых лекарственных средств.
6. Изыскания лекарственного препарата. Определение приоритетных и перспективных научно-исследовательских направлений.
7. Доказательная медицина. Иерархия доказательств.
8. Международные стандарты проведения клинических исследований лекарственных средств - введение в GCP. Принципы “Качественной клинической практики” (GCP).
9. Основные источники информации о лекарственном средстве: внутренние, внешние. Брошюра исследователя: структура и содержание.
10. Порядок регистрации лекарственных средств в России.
11. Планирование исследований. Основные принципы.
12. Протокол исследования.
13. Индивидуальные регистрационные карты: требования, структура, формы. Составление ИРК. Индивидуальный регистрационный журнал.
14. Роль спонсора в клинических исследованиях.
15. Роль контрактно-исследовательских организаций в исследованиях.
16. Права и обязанности исследователя.
17. Инициация исследования: отбор исследователей и исследовательских центров в клинические испытания; процедура скрининга; создание списка перспективных исследователей.

18. Медицинская этика и деонтология. Этические аспекты проведения клинических исследований

19. Контроль за проведением клинических исследований. Мониторинг клинического исследования, цели и задачи. Права и обязанности монитора. Аудит: его виды, цель и задачи. Инспекция.

20. Учет, хранение и передача исследовательского материала при клинических испытаниях.

21. Нежелательные явления и побочные реакции, виды, тяжесть. Сроки и форма извещения.

22. Заключительный отчет по исследованию: требования к составлению отчета, структура, форма.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

(достаточны й)	деятельность	теоретически практически контролируемого материала	и			
Недостаточн ый	Отсутствие	признаков	неудовлетв	не	Менее	55
	удовлетворительного уровня		орительно	зачтено		

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

Основная литература

Гаевый, М. Д. Фармакология : учебник / М.Д. Гаевый, Л.М. Гаевая ; под ред. акад. В.И. Петрова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 454 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/8237. - ISBN 978-5-16-009135-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850637>. – Режим доступа: по подписке.

Косарев, В. В. Клиническая фармакология и рациональная фармакотерапия : учебное пособие / В.В. Косарев, С.А. Бабанов. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 237 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0258-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062285> . – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Клиническая фармакология антибактериальных лекарственных средств: Учебное пособие / Бабанов С.А., Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Офорт, 2011. - 136 с.: ISBN 978-5-473-00676-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/635285> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология противоязвенных лекарственных средств и фармакотерапия язвенной болезни: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Содружество, 2006. - 100 с.: ISBN 5-91088-034-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/639070> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология лекарственных средств, применяемых при заболеваниях органов пищеварения: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:СамЛюксПринт, 2011. - 210 с.: ISBN 978-5-91830-040-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/636254> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология нестероидных противовоспалительных лекарственных средств и наркотических анальгетиков: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:СамГМУ, 2010. - 110 с.: ISBN 978-5-91830-015-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/636272> . – Режим доступа: по подписке.

Косарев, В. В. Клиническая фармакология лекарственных средств, применяемых при сердечно-сосудистых заболеваниях [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. В. Косарев, С. А. Бабанов. - Самара : ООО «Офорт», 2010. - 139 с. - ISBN 978-5-473-00605-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/432217> . – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС

- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Природные лекарственные вещества»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Скрыпник Любовь Николаевна, к.б.н., ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

Мороз Наталья Егоровна, старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федурев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

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

Цель дисциплины формирование современных представлений об основных классах природных лекарственных веществ и методах их 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
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.1 Составляет перечень используемого оборудования для отбора проб ПК-2.2 Соблюдает требования для поддержания пробоотборного оборудования в рабочем состоянии ПК-2.3 Подготавливает тару нужного типа, с заданными характеристиками и маркировкой для хранения проб	Знать: основные теоретические тенденции в развитии методов синтеза новых лекарственных веществ Уметь: использовать полученные теоретические знания для решения конкретных практических задач Владеть: навыками использования различных методов выделения лекарственных веществ из природных источников

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Природные лекарственные вещества» 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.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Введение. Классификация природных соединений и их источники..	Предмет химии природных соединений. Классификация природных соединений: химическая, биохимическая, фармакогностическая, фармакологическая. Природные источники и методы их химического исследования. Алгоритм поиска биологически активных соединений.
2	Тема 2. Природные алкалоиды.	Понятие об алкалоидах и их классификация. Тропановые алкалоиды (кокаин), пиридиновые алкалоиды (никотин и анабазин), хинолиновые алкалоиды (хинины), алкалоиды морфина, индольные алкалоиды (лизергиновая кислота и LSD), пуриновые алкалоиды. Протоалкалоиды (ациклические) - эфедрин, мускарин. Аминокислотный путь биосинтеза алкалоидов. Методы выделения и анализа алкалоидов. Природные источники алкалоидов.
3	Тема 3. Природные изопреноиды.	Понятие изопреноидов (терпенов, терпеноидов), их классификация, изопреновое правило Ружички, мевалоновый, пентозо-фосфатный и аминокислотный пути биосинтеза терпеноидов. Гемитерпены, монотерпены, сескви и дитерпены. Тритерпены и стероиды. Тетратерпены и каротиноиды. Некоторые биологически активные терпеноиды : гераниол, мирцен, пинены, камфора, кариофиллен, абсцизовая кислота, артемизин, хамазулен, смоляные кислоты, таксол, андрогены и эстрогены, сквален, холестероловый каскад, ликопин, β-каротин. Полусинтетические лекарственные средства на основе стероидов. Гопаноиды. Методы выделения и анализа изопреноидов.
4	Тема 4. Природные фенольные соединения.	Шикиматный путь биосинтеза. Фенолокислоты: образование их из хинной кислоты, галловая кислота, коричные кислоты (кофейная и п-кумаровая кислоты). Производные пирана: катехины, кумарины, флавоноиды, антоцианидины. Биоантиоксидантные свойства указанных

		классов. Природные хиноны: пластохиноны и убихиноны, нафтохиноны и менахиноны.
5	Тема 5. Витамины и коферменты.	Классификация витаминов. Нарушение баланса витаминов. Гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Потребность организма человека в витаминах. Причины дисбаланса витаминов в организме. Синергизм витаминов. Антагонизм витаминов. Витамины группы В. Витамин В1. Витамин В2. Витамин В3. Витамин РР (В5). Витамин В6. Витамин В9. Витамин В12. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность. Витамин С. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность. Витамин Р. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность. Биотин. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Баланс биотина.
6	Тема 6. Антибиотики.	Общие сведения об антибиотиках. История открытия. Механизмы биологического действия. Антибиотики, подавляющие синтез бактериальной клеточной стенки. Антибиотики, нарушающие функции плазматических мембран: каналообразователи и ионофоры. Антибиотики, подавляющие биосинтез белка. Антибиотики, подавляющие синтез нуклеиновых кислот. Классификация антибиотиков по химическому строению: β-лактамы, аминогликозиды, тетрациклины, макролиды, анзамакролиды, гликопептиды, эндиины и другие. Механизм действия и связь со структурой. Противоопухолевые антибиотики.

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

1. Классификация природных соединений и их источники
2. Природные алкалоиды
3. Природные изопреноиды
4. Природные фенольные соединения
5. Витамины и коферменты
6. Антибиотики

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Классификация природных соединений и их источники
2. Природные алкалоиды
3. Природные изопреноиды
4. Природные фенольные соединения
5. Витамины и коферменты
6. Антибиотики

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы
2. Подготовка к практическим занятиям, написание рефератов, подготовка к текущему и итоговому контролю по дисциплине.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения,

контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение. Классификация природных соединений и их источники.	ПК-2	контрольная работа реферат
Тема 2. Природные алкалоиды.	ПК-2	контрольная работа реферат
Тема 3. Природные изопреноиды.	ПК-2	контрольная работа реферат
Тема 4. Природные фенольные соединения.	ПК-2	контрольная работа реферат
Тема 5. Витамины и коферменты.	ПК-2	контрольная работа реферат
Тема 6. Антибиотики.	ПК-2	контрольная работа реферат

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

Перечень тем рефератов

1. Принципы классификации лекарственных средств
2. Классификация лекарственных средств Машковского М.Д

3. Алкилгалогениды для наркоза.
4. ГАМК. Нейротропные вещества.
5. Аминоалкилбензолы в качестве лекарственных средств
6. Антигистаминные препараты группы диарилметана
7. Антисептики фенольного ряда.
8. Лекарственные вещества пиридинового ряда
9. Анальгетики и транквилизаторы пиперидинового ряда
10. Антибиотики синтетические и полусинтетические

Вопросы для контрольной работы

1. Монотерпены ациклические.
 2. Моноциклические монотерпены.
 3. Бициклические монотерпены.
 4. Секвитерпены ациклические и циклические. Азулены.
 5. Дитерпены. Абиетаны и таксолы.
 6. Тритерпены. Сквален и его циклизация.
 7. Холестероловый каскад.
 8. Стероидные гормоны.
 9. Полусинтетические стероидные препараты.
 10. Гопаноиды.
 11. Тетратерпены и каротиноиды.
 12. Метаболиты каротиноидов. Абсцисовая кислота, ретиналь.
 13. Шикиматный путь биосинтеза.

Примерные варианты контрольных работ

1. Установите соответствие между группами алкалоидов (1–3) и их особенностями (а–в):

Группа алкалоидов:

Особенности:

1) истинные алкалоиды;	а) образуются без участия аминокислот;
2) протоалкалоиды;	б) алкалоиды с гетероциклическими кольцами;
3) псевдоалкалоиды.	в) алкалоиды без гетероциклических колец.

2. Назовите аминокислоту, из которой синтезируются индольные алкалоиды:

- а) тирозин;
- б) фенилаланин;
- в) триптофан;
- г) треонин.

3. Выберите из предложенного перечня названия вторичных метаболитов, которые НЕ относятся к алкалоидам:

- а) кверцетин;
- б) серотонин;
- в) кумарин;
- г) соласонин;
- д) таннин;
- е) кофеин.

4. Предшественником псевдоалкалоидов является:

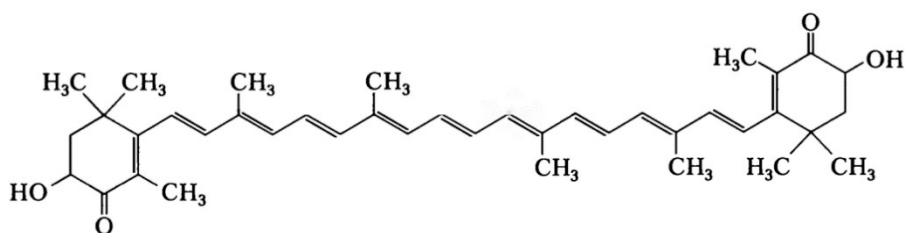
- а) аспарагиновая кислота;
- б) антралиловая кислота;
- в) мевалоновая кислота;
- г) L-орнитин.

5. Установите соответствие между названием химической реакции (1–3) и характеристикой реакции (а–в):

Название реакции:

Характеристика реакции:

- 1) окислительное сочетание фенолов;
 - 2) реакция Манниха;
 - 3) образование шиффовых оснований.
 - а) реакция соединения с первичной аминогруппой и карбонильной группой;
 - б) свободнорадикальная реакция;
 - в) реакция сочетания карбаниона, альдегида и амина.
6. Установите соответствие между алкалоидами (1–4) и аминокислотами (а–г), из которых они образуются:
- | | |
|------------|---------------|
| Алкалоиды: | Аминокислоты: |
| 1) кокаин; | а) триптофан; |
| 2) морфин; | б) тирозин; |
| 3) кониин; | в) лизин; |
| 4) хинин | г) орнитин. |
- Изопреноиды
7. Выберите из предложенного перечня три представителя тритерпеноидов:
- а) ментол;
 - б) фитол;
 - в) сапонины;
 - г) сердечные гликозиды;
 - д) абсцизовая кислота;
 - е) гиббереллин;
 - ж) экдистероиды
8. Основными компонентами смол, как правило, являются:
- а) монотерпены;
 - б) сесквитерпены;
 - в) дитерпены;
 - г) тетратерпены.
9. Установите соответствие между числом изопреновых единиц (1–8) и названием группы изопреноидов (а–з):
- | | |
|--------------------------|---------------------|
| число изопреновых единиц | группа изопреноидов |
| 1) одна; | а) политерпены; |
| 2) две; | б) тетратерпены; |
| 3) три; | в) дитерпены; |
| 4) четыре; | г) сесквитерпены; |
| 5) пять; | д) гемитерпены; |
| 6) шесть; | е) монотерпены; |
| 7) восемь; | ж) тритерпены; |
| 8) большое количество. | з) сестертерпены |
10. Установите соответствие между отдельными представителями изопреноидов (1–6) и названием группы, к которой они относятся (а–е):
- | | |
|----------------|----------------------|
| представители: | группа изопреноидов: |
| 1) неоксантин; | а) монотерпены; |
| 2) каучук; | б) сесквитерпены; |
| 3) неролидол; | в) дитерпены; |
| 4) фитол; | г) тритерпены; |
| 5) лимонен; | д) тетратерпены; |
| 6) сапогенины. | е) политерпены |
11. Изобразите 8 изопреновых единиц в молекуле астаксантина



12. Расположите в правильной последовательности названия промежуточных метаболитов синтеза «активного изопрена» (мевалонатный путь):

- а) гидроксиметилглутарилкоэнзим А;
- б) фосфомевалонат;
- в) мевалоновая кислота;
- г) изопентенилпирофосфат;
- д) ацетоацетилкоэнзим А;
- е) ацетилкоэнзим А;
- ж) пирофосфомевалонат.

Фенольные соединения

13. Установите соответствие между представителями фенольных соединений (1–6) и типом их химической структуры (а–е):

Представители

- 1) стильбены;
- 2) фенилпропаноиды;
- 3) флавоноиды;
- 4) фенолокислоты;
- 5) простые фенолы;
- 6) фенолоспирты.

Тип химической структуры

- а) С6-ряд;
- б) С6—С1-ряд;
- в) С6—С3-ряд;
- г) С6—С2-ряд;
- д) С6—С3—С6-ряд;
- е) С6—С2—С6-ряд

14. Наиболее восстановленной группой фенольных соединений являются:

- а) кумарины;
- б) флавононы;
- в) антоцианы;
- г) катехины.

15. К полимерным фенольным соединениям относятся:

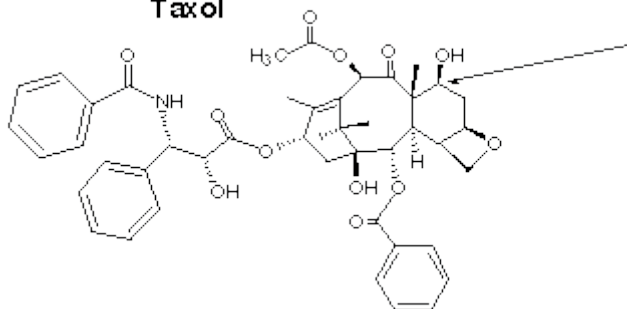
- а) полифенолы;
- б) танины;
- в) лигнин;
- г) пирокатехин;
- д) меланин;
- е) резорцин.

Пример задач

Вариант 1

1. Таксол является лекарственным препаратом, получаемым из коры деревьев тиса. Структура таксола показана ниже.

Taxol



Укажите хиральные атомы углерода. Определите абсолютную конфигурацию углерода, указанного стрелкой на рисунке.

2. Какие предпосылки явились основой для получения лекарственных средств на основе природных и синтетических соединений?

Вариант 2

1. Глутатион – трипептид (γ -глутамилцистеинилглицин), присутствующий в высоких концентрациях во всех животных тканях. Одна из его функций состоит в восстановлении токсичных перекисей при помощи глутатионпероксидазы. Изобразите структуру глутатиона и структуру продукта, образующегося при действии перекиси на этот трипептид.

2. Охарактеризуйте витамины группы Р, как производные флавана.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Химическая классификация природных соединений.
2. Биохимическая классификация природных соединений.
3. Классификация по природным источникам.
4. Классификация и номенклатура углеводов.
5. Понятие об алкалоидах и их классификация.
6. Тропановые алкалоиды. Кокаин и атропин.
7. Пиридиновые алкалоиды. Никотин, норникотин, анабазин.
8. Хинолиновые алкалоиды. Хинин и цинхонин.
9. Изохинолиновые алкалоиды. Тип морфина.
10. Индольные алкалоиды. Лизиргиновая кислота и LSD.
11. Пуриновые алкалоиды. Кофеин, теofilлин, теобромин.
12. Протоалкалоиды. Эфедрин, мускарин.
13. Классификация изопреноидов и изопреновое правило Ружички. Мевалоновый путь биосинтеза.
14. Пентозо-фосфатный путь биосинтеза.
15. Амнокислотный путь биосинтеза гемитерпенов.
16. Гемитерпены. Монотерпены ациклические.
17. Моноциклические монотерпены.
18. Бициклические монотерпены.
19. Секвитерпены ациклические и циклические. Азулены.
20. Дитерпены. Абиетаны и таксолы.
21. Тритерпены. Скваден и его циклизация.
22. Тетратерпены и каротиноиды.
23. Природные фенольные соединения, их классификация
24. Шикиматный путь биосинтеза фенольных соединений.
25. Фенолокислоты. Салициловая, галловая.
26. Коричные кислоты.
27. Катехины.
28. Кумарины.
29. Флавоноиды.
30. Антоцианиды.
31. Биоантиоксидантные свойства фенольных соединений.
32. Убихиноны.
33. Природные нафтохиноны. Юглон, плюмбагин, менахиноны.
34. Аминокислотный путь биосинтеза алкалоидов.
35. Витамины, провитамины и витаминеры.
36. Витамины А, С.

37. Витамины D и E.
38. Витамины B_x, L, U, инозитол.
39. Витамин K и PP.
40. Липоевая кислота и SAM.
41. Коферменты NAD, кофермент A
42. Классификация антибиотиков.
43. Бета-лактамы антибиотиков. Пенициллины
44. Бета-лактамы антибиотиков. Цефалоспорины
45. Тетрациклиновые антибиотики. Тетрациклины
46. Аминогликозидные антибиотики
47. Пептидные антибиотики
48. Макролидные антибиотики
49. Полиены – противогрибковые соединения
50. Антибиотики – ингибиторы функционирования клеточной мембраны
51. Антибиотики, ингибирующие процессы образования клеточной стенки бактерий
52. Антибиотики, ингибирующие процесс биосинтеза белка
53. Антибиотики – ингибиторы репликации и транскрипции ДНК и РНК
54. Получение антибиотиков

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	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и	хорошо		71-85

	образцу с большей степени самостоятель ности и инициативы	иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетвори тельный (достаточно й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие / Л. В. Коваленко. - 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 232 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-860-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200535>. – Режим доступа: по подписке.
2. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств: Учебное пособие / Слепченко Г.Б., Дерябина В.И., Гиндуллина Т.М. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 198 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701660>. – Режим доступа: по подписке.
3. Петелин, А. Л. Химия окружающей среды : курс лекций / А. Л. Петелин, Е. С. Михалина. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2010. - 71 с. - ISBN 978-5-87623-328-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228291> . – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Ефремов, А. А. Компонентный состав эфирных масел хвойных растений Сибири [Электронный ресурс] / А. А. Ефремов, И. Д. Зыкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-2713-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492166>. – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН

- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проблемы химии в историко-философском аспекте»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Королева Юлия Владимировна, к.г.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреаев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Проблемы химии в историко-философском аспекте»**
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: «Проблемы химии в историко-философском аспекте».

Цель дисциплины освоение современных знаний в историко-философском аспекте химии и повышение методологической культуры обучающихся

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</i>	ПК-1.1 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов ПК-1.3 Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	<u>Знать:</u> методы контроля качества лекарственных форм. <u>Уметь:</u> вести отчетную документацию по контролю качества лекарственных форм. <u>Владеть:</u> методологией контроля качества лекарственных форм.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проблемы химии в историко-философском аспекте» представляет собой дисциплину 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. Философские проблемы химического познания, их особенности	Специфика философии химии. Особенности химии как науки. Специфика химических объектов и варианты определений предмета химии. Предмет и определение философии химии. Взаимодействие химии и других наук (физики, биологии, экологии, геологии и минералогии). История и актуальное состояние взаимосвязи фундаментальной (академической) химии с технологией и промышленным производством.
2	Тема 2. Становление химического знания в химии и в ее пограничных областях.	Исторический процесс формирования концепций химии. Концептуальные системы (КС) химии в их истории. Онтологические (объект — предметные) и эпистемологические (историко-логические и теоретические) взаимосвязи КС. Объекты химии в их историческом развитии: статический (элементно — структурный) и динамический (термодинамический и кинетический) аспекты. Концепция самоорганизации в химии, понятие «химическая эволюция» и (или) эволюционная химия. Перспективы и уникальность химии как науки.
3	Тема 3. Проблема идеала в химическом познании	Редукционистские тенденции и программы во взаимосвязях физики, химии, биологии. Аксиологические и акмеологические аспекты научного познания. Идеалы химического познания и их эволюция (механический, математический, минералогический, биологический, физический). Внутринаучные идеологии в химии. Формы редукции и редукционизма: гносеологический, прагматический и онтологический редукционизм.

		Редукция и редукционизм в химии: история механизма в естествознании и основные этапы физикализации химии. Редукционизм и витализм
4	Тема 4. Новые направления в химии и химической технологии.	Экология, медицина, биотехнология, микроэлектроника, энергетика и химия. Научный и социокультурный аспекты состояния химии и химической технологии в современной России Естественнонаучные и технологические принципы создания новых материалов. Химия экстремальных состояний, нанотехнологии и другие современные направления «высокой химии» и «тонкой химической технологии». Химия и биотехнология: история, современное состояние и перспективы развития. Химия и медицина: история, современное состояние и перспективы развития. Химия и химическая технология в контексте мультидисциплинарной экологической проблемы. Общенаучные и междисциплинарные методы в химии.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Философские проблемы химического познания, их особенности

Тема 2. Становление химического знания в химии и в ее пограничных областях. Исторический процесс формирования концепций химии

Тема 3. Проблема идеала в химическом познании. Редукционистские тенденции и программы во взаимосвязях физики, химии, биологии

Тема 4. Новые направления в химии и химической технологии. Экология, медицина, биотехнология, микроэлектроника, энергетика и химия. Научный и социокультурный аспекты состояния химии и химической технологии в современной России

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Философские проблемы химического познания, их особенности

Становление химического знания в химии и в ее пограничных областях. Исторический процесс формирования концепций химии

Проблема идеала в химическом познании. Редукционистские тенденции и программы во взаимосвязях физики, химии, биологии

Новые направления в химии и химической технологии. Экология, медицина, биотехнология, микроэлектроника, энергетика и химия. Научный и социокультурный аспекты состояния химии и химической технологии в современной России

Требования к самостоятельной работе студентов

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1.	Философские проблемы химического познания, их особенности	Взаимодействие химии и других наук (физики, биологии, экологии, геологии и минералогии). История и актуальное состояние взаимосвязи фундаментальной (академической) химии с технологией и промышленным производством.
2.	Становление химического знания в химии и в ее пограничных областях. Исторический процесс формирования концепций химии	Концепция самоорганизации в химии, понятие «химическая эволюция» и (или) эволюционная химия. Перспективы и уникальность химии как науки.
3.	Проблема идеала в химическом познании. Редукционистские тенденции и программы во взаимосвязях физики, химии, биологии	Формы редукции и редукционизма: гносеологический, прагматический и онтологический редукционизм. Редукция и редукционизм в химии: история механицизма в естествознании и основные этапы физикализации химии. Редукционизм и витализм.
4.	Новые направления в химии и химической технологии. Экология, медицина, биотехнология, микроэлектроника, энергетика и химия. Научный и социокультурный аспекты состояния химии и химической технологии в современной России	Химия и медицина: история, современное состояние и перспективы развития. Химия и химическая технология в контексте мультидисциплинарной экологической проблемы. Общенаучные и междисциплинарные методы в химии.

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. Философские проблемы химического познания, их особенности	ПК-1	Опрос
Тема 2. Становление химического знания в химии и в ее пограничных областях. Исторический процесс формирования концепций химии	ПК-1	Опрос
Тема 3. Проблема идеала в химическом познании. Редукционистские тенденции и программы во взаимосвязях физики, химии, биологии	ПК-1	Опрос
Тема 4. Новые направления в химии и химической технологии. Экология, медицина, биотехнология, микроэлектроника, энергетика и химия. Научный и социокультурный аспекты состояния химии и химической технологии в современной России	ПК-1	Опрос

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

Устный опрос, типовые задания

Тема 1. Философские проблемы химического познания, их особенности.

- 1 вопрос. Взаимодействие химии и других наук (физики, биологии, экологии, геологии и минералогии).
- 2 вопрос. Предмет и определение философии химии.
- 3 вопрос. Особенности химии как науки.

Тема 2. Становление химического знания в химии и в ее пограничных областях. Исторический процесс формирования концепций химии.

- 1 вопрос. Онтологические и эпистемологические взаимосвязи концептуальных систем.
- 2 вопрос. Объекты химии в их историческом развитии.
- 3 вопрос. Понятие «химическая эволюция» и (или) эволюционная химия.

Тема 3. Проблема идеала в химическом познании. Редукционистские тенденции и программы во взаимосвязях физики, химии, биологии.

- 1 вопрос. Формы редукции и редукционизма.

2 вопрос. Аксиологические и акмеологические аспекты научного познания.

3 вопрос. Редукционизм и витализм.

Тема 4. Новые направления в химии и химической технологии. Экология, медицина, биотехнология, микроэлектроника, энергетика и химия. Научный и социокультурный аспекты состояния химии и химической технологии в современной России.

1 вопрос. Химия экстремальных состояний.

2 вопрос. Химия и медицина: история, современное состояние и перспективы развития.

3 вопрос. Общенаучные и междисциплинарные методы в химии.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Исторический процесс формирования концепций химии: учение об элементах.
2. Эпистемологический и методологический аспекты взаимосвязи физических, химических и биологических свойств вещества.
3. История взаимосвязей философии и химии.
4. Возможности и перспективы применения наиболее значимых общеметодологических принципов в области химии.
5. Эпистемологические вопросы химии: формы химического знания, понятийно-терминологический аппарат и символика (язык) химии.
6. Исторический процесс формирования концепций химии: учение об элементах.
7. Исторический процесс формирования концепций химии: структурная химия.
8. Исторический процесс формирования концепций химии: кинетические теории.
9. Исторический процесс формирования концепций химии: проблемы химической (предбиологической) эволюции и концепции самоорганизации в химии и смежных науках.
10. Развитие химии в междисциплинарных научных областях.
11. Взаимосвязь химии и математики.
12. Идеалы научного познания в химии.
13. Парадигмы и стереотипы научной деятельности в химических сообществах.
14. Исторический процесс формирования концепций химии: концепция гносеодинамики как кроссдисциплинарная передача, трансформация и модификация научных знаний (гносеодинамика) в процессах взаимодействия химии и других наук.
15. Внутринаучные идеологии и их влияние на тенденции научного познания в химии и смежных областях.
16. Основные этапы развития химии (алхимия, иатрохимия и новая научная химия, объединенная атомно-молекулярным учением) в социокультурных контекстах истории цивилизации.
17. Успехи и предельные возможности программ редукции химии к физике.
18. Успехи и предельные возможности программ редукции биологии к физико-химическим знаниям.
19. Философский анализ истории механицизма, редукционизма и витализма.
20. Исторический процесс формирования концепций химии: объект — предметные взаимосвязи естественных наук.
21. Эпистемологический и методологический аспекты взаимосвязи физических, химических и биологических свойств вещества.
22. Особенности взаимосвязи химии и химической технологии в их истории и актуальном состоянии.
23. Новые направления химии и химической технологии, их общенаучное и социально-экономическое значение.

24. Современная химия экстремальных состояний и новые области взаимосвязи естественных и технических наук.
25. Новые направления современной химии и химической технологии как результат интеграции и синтеза естественнонаучных знаний.
26. Химия и мультидисциплинарные области естествознания: микроэлектроника, биотехнология, экология и медицина.
27. Взаимодействие физиков, химиков, биологов и технологов в науке и системе образования.
28. Проблемы разработки фундаментальных оснований естествознания и техники, химии и химической технологии.
29. Связь современной химии и химической технологии с экономикой, политикой, правом, этикой.

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	удовлетворительно		55-70

		материала			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55	

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

Основная литература

Платонова, С. И. История и философия науки : учебное пособие / С. И. Платонова. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 148 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01547-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843571>. — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Лешкевич, Т. Г. Концепции современного естествознания: социогуманитарная интерпретация специфики современной науки : учебное пособие / Т. Г. Лешкевич. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 335 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005519-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010078>. — Режим доступа: по подписке.

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профессиональный иностранный язык (английский)

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Лист согласования

Составитель: Демидова И.А., к.ф.н., старший преподаватель ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреав (МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Профессиональный иностранный язык (английский)»**.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. 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: «Профессиональный иностранный язык (английский)».

Целью освоения дисциплины «Профессиональный иностранный язык (английский)» является изучение английского языка, ориентированное на формирование у обучающихся навыков практического владения английским языком в сфере выбранной профессии.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.7 Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК 1.8 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-1.10 выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп, а также приоритетов национального развития	Знать: - лексику основного словарного фонда; - правила образования и употребления основных грамматических явлений; - правила речевого этикета; - особенности профессионального этикета западной и отечественной культур; - основные форматы научных публикаций и международного научного взаимодействия; - основы профессиональной этики и речевой культуры. 2. Уметь: - переводить тексты профессиональной направленности со словарем; - находить информацию по заданной тематике в различных источниках; - осуществлять иноязычное деловое общение по темам, связанным с профессиональной сферой; - разрабатывать проект-презентацию по профессиональной тематике; - уметь вести письменную и устную профессиональную коммуникацию с представителями разных культур; - разрабатывать проект-презентацию по профессиональной тематике; - составлять библиографические списки по профессиональной тематике. 3. Владеть: - основными навыками письменной и устной коммуникации; - основами профессиональной этики и речевой культуры. - навыками работы на персональном компьютере с использованием программ – текстовых редакторов, электронных словарей, электронной почты, и т.п.; - навыками составления библиографических списков по профессиональной тематике;

		- навыками разработки проекта-презентации по профессиональной тематике.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Профессиональный иностранный язык (английский)»** представляет собой дисциплину обязательной части 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. Химия как наука. История химии.	Материя (состав, свойства, структура). Химические элементы. Атомные и молекулярные системы. Научные методы в химии. Алхимия. Органическая химия. Неорганическая

		химия.
2	Тема 2. Периодический закон химических элементов Менделеева.	Периодическая таблица. Естественные (природные) элементы. Синтезированные элементы. Свойства. Группы элементов. Атомный вес.
3	Тема 3. Популяризация профессиональной области.	Научно-популярный просветительский проект. Научный кругозор. Научная эрудиция. Инфокарта научно-популярной статьи.
4	Тема 4. Существование материи в пространстве.	Материя. Вещество. Физическое состояние (твердое, жидкое, газообразное). Объем, форма.
5	Тема 5. Профессиональный глоссарий.	Научные термины. Аббревиатуры. Научные профессиональные организации.
6	Тема 6. Значение воды на Земле. Атмосфера.	Вещество. Жидкость. Изменение состояния. Элементы. Испарение, конденсация, выпадение осадков. Атмосфера. Воздух. Загрязнение.
7	Тема 7. Научные публикации.	Виды научных публикаций. Форматы научного взаимодействия. Библиографический список. Аннотация к научной статье.
8	Тема 8. Научный профиль исследователя.	Профессиональное портфолио исследователя. Научный профиль. Резюме.

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: Химия как наука. История химии. Материя (состав, свойства, структура). Химические элементы. Атомные и молекулярные системы. Научные методы в химии. Алхимия. Органическая химия. Неорганическая химия.

Тема 2: Периодический закон химических элементов Менделеева. Периодическая таблица. Естественные (природные) элементы. Синтезированные элементы. Свойства. Группы элементов. Атомный вес.

Тема 3. Популяризация профессиональной области. Научно-популярный просветительский проект. Научный кругозор. Научная эрудиция. Инфокарта научно-популярной статьи.

Тема 4: Существование материи в пространстве. Материя. Вещество. Физическое состояние (твердое, жидкое, газообразное). Объем, форма.

Тема 5: Профессиональный глоссарий. Научные термины. Аббревиатуры. Научные профессиональные организации.

Тема 6: Значение воды на Земле. Атмосфера. Вещество. Жидкость. Изменение состояния. Элементы. Испарение, конденсация, выпадение осадков. Атмосфера. Воздух. Загрязнение.

Тема 7. Научные публикации. Виды научных публикаций. Форматы научного взаимодействия. Библиографический список. Аннотация к научной статье.

Тема 8. Научный профиль исследователя. Профессиональное портфолио исследователя. Научный профиль. Резюме.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*
не предусмотрены

Требования к *самостоятельной* работе студентов

Самостоятельная работа обучающихся включает текущую самостоятельную работу и работу по подготовке к формам промежуточного и итогового контроля. Помните, что залог успеха в регулярной языковой практике, поэтому готовьтесь к занятиям систематически. Помните, что способности развиваются в процессе работы, что осмысленный материал запоминается легче, чем неосмысленный, что навык вырабатывается путем многократно выполняемого действия – занимайтесь регулярно; заучивайте активную лексику, а затем приступайте к работе над текстом и к тренировочным упражнениям. При выполнении заданий по грамматике прибегайте к справочным материалам – грамматическим таблицам, учебным пособиям. Пользуйтесь специализированными терминологическими словарями и словарями сокращений. Прибегайте к помощи Интернета – специализированных сайтов и языковых форумов. При пользовании электронным переводчиком старайтесь грамотно редактировать полученный текст.

Рекомендации обучающимся по аспекту «Аудирование»

Регулярно прослушивайте тексты, записанные на диске, с тем, чтобы научиться правильно произносить и понимать на слух содержание сообщения. Широко использовать технические средства (интерактивные мультимедийные курсы), сочетающие зрительное и слуховое восприятие.

Рекомендации по закреплению и обогащению лексического запаса

Работая со словарем, ознакомьтесь с его построением и с системой условных сокращений, принятых в данном словаре. Выписывайте слова в тетрадь или на карточки в исходной форме с соответствующей грамматической характеристикой (существительные – в ед. числе, глаголы – в неопределенной форме, указывая для неправильных глаголов основные формы. Особые трудности вызывает следующее – многозначность слов, омонимы, конверсия – тщательно проверяйте принадлежность слова к той или иной части речи, выбирайте для своей работы нужную форму. Слова-интернационализмы могут стать как помощниками при переводе, так и «ложными друзьями переводчика», поэтому выверяйте слова по словарю. Зная правила словообразования, умея расчленить производное слово на корень, суффикс и префикс, легче определить значение неизвестного слова.

Рекомендации по работе с письменным англоязычным источником

Бегло просмотрите текст и постарайтесь уяснить общее содержание; при повторном чтении определите тип непонятого предложения и функции всех его составляющих по внешним признакам; в каждом отдельном предложении сначала найдите подлежащее или группу подлежащего, затем сказуемое или группу сказуемого. Если значение каких-либо слов неизвестно, обратитесь к словарю; обратите особое внимание на слова, имеющие знакомые корни, суффиксы, приставки; попытайтесь установить значение этих слов исходя из контекста, затем посмотрите их перевод в словаре; прочтите предложение, переведите его и выразите ту же мысль по-другому; выделите в тексте ключевые слова,

ключевые предложения; сформулируйте главную мысль каждого абзаца; соедините абзацы при помощи средств связанности, необходимых по смыслу; составьте логический план текста; выберите предложения, наиболее полно отвечающие на вопросы плана; передайте содержание прочитанного.

Рекомендации по подготовке устного сообщения

Необходимо продумать для кого готовится выступление, какова цель выступления (речь-убеждение, деловое сообщение, приветственная речь, призыв и т.д.). Рекомендуется отдельно записать все возникшие идеи и обозначить каждую запись ключевым словом, затем внимательно их изучить и разделить на группы: вступительная часть, основная часть, заключение. Вступление является важной составной частью устного выступления, т.к. именно она создает основную интригу и от нее зависит, будут ли слушатели заинтересованы в излагаемой информации. Устное выступление начинается с обращения к отдельному лицу или к группе людей. Первое предложение должно соответствовать всему дальнейшему изложению, речь должна начинаться эффектно: иронично или провокационно, остроумно, содержать цитату, вопрос и т.д.

Рекомендации по составлению письменного сообщения

Рекомендуется придерживаться следующей схемы деления текста на части: вступление; переход от вступления к основной части; основная часть (описание схемы или таблицы, статистических данных и т.д.); переход к аргументации; аргументация; заключение. При написании статьи необходимо четко разделить текст на абзацы: вступительный, вводный, основная часть, заключение. Основная задача вступительной части – подготовить читателя к раскрытию темы, обосновать ее значимость. В связи с этим вступительная часть может содержать конкретные примеры (According to the article that I have read..., it is obvious that..., it is clear that..., the issue is very urgent); исходить из мнения отдельных авторов (According to some scientists..., research shows..., some authors argue...); иметь исходным пунктом цитату, пословицу, поговорку (The proverb says..., according to the popular saying...); указывать на актуальность темы (the common issue in this sphere is..., the urgent matter of...); иметь исходным пунктом определение основного понятия темы (The problem can be studied in the sphere of..., this term is related to..., the concept of... can be viewed from ...).

При изложении главной части важно уметь выразить свое отношение к обозначенной проблеме; выделить ее особенности; обдумать, каким образом будет представлена аргументация. При изложении аргументов следует обратить внимание на их важность и последовательность изложения, при этом рекомендуется использовать такие клише как First of all, I would like to mention..., on the one hand, on the other hand there is..., it could be true but to my mind..., I can agree / disagree with that point of view, I accept / don't accept that..., first of all..., to continue..., in conclusion... и т.д.

Рекомендации по разработке проекта

Этапы подготовки проекта-презентации:

- выберите тему проекта и проведите поисковую работу по теме в библиотеке или в Интернете;
- ознакомьтесь с содержанием найденных источников;
- составьте план проекта: устного выступления и электронной презентации;
- отберите и скомпонуйте текстовый и иллюстративный материал;
- отдельно оформите список использованных источников;
- помните о том, что в проекте необходимо представить материал логично и лаконично;
- помните о том, что важной составляющей проекта является его правильное озвучивание, поэтому научитесь правильно читать и произносить материал проекта;

- готовя текст проекта, помните о правильном порядке слов английского предложения и используйте правильные грамматические формы слов;
- уделите отдельное внимание цветовому оформлению электронной презентации.

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.

		Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Химия как наука. История химии.	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	Выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование
Тема 2. Периодический закон химических элементов Менделеева.	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	Тестирование
Тема 3. Популяризация профессиональной области.	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	Выполнение практической работы, тестирование
Тема 4. Существование материи в пространстве.	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	Выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование
Тема 5. Профессиональный глоссарий.	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	Выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование
Тема 6. Значение воды на Земле. Атмосфера.	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	Тестирование
Тема 7. Научные публикации.	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	Выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование
Тема 8. Научный профиль исследователя.	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	Выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование

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

Лексико-грамматический тест

Task: Choose the correct variant from the given ones.

1. The atmosphere of the planet Mars of carbon dioxide mainly.
A. consist B. consists C. is consisting D. have consisted
2. We to the Botanical Garden this year yet.
A. were not B. are not C. has not been D. have not been
3. I part in the conference on urban ecology last academic year.
A. do not take B. had not taken C. did not take D. will not take
4. What experiment you out when I entered the classroom?
A. were / carrying B. has / carried C. are / carrying D. had / been carrying
5. What gases the Earth's atmosphere? – Oxygen, nitrogen, carbon dioxide and others.
A. is / containing B. does / contain C. have / contained D. was / containing
6. Who usually bushes in your yard? – Communal workers do.
A. does trim B. did trim C. trims D. have trimmed
7. By next week he for a month as he is on a sick leave.
A. will not work B. will not have been working
C. had not worked D. had not been working
8. Now the town a population of 50 thousand people.
A. has B. is having C. has had D. has been having
9. They the results of their test paper by next Tuesday.
A. will know B. will have known C. had known D. have known
10. Since when the workers the bushes in the park? – Since 9 o'clock in the morning.
A. are / trimming B. did / trim
C. have / been trimming D. will / have been trimming
11. When you these bushes?
A. did / plant B. / have / planted C. has / planted D. had / planted
12. Who the report now? – Someone from the undergraduates.
A. does present B. presents C. is presenting D. have presented
13. I some municipal workers in our yard now. They are planting trees.
A. see B. am seeing C. will see D. will be seeing
14. (on the phone) Where are you? – I my sister off at the airport.
A. am seeing B. see C. was seeing D. has seen
15. The conference on phytoremediation next week in Prague.
A. start B. is starting C. starts D. will be starting
16. In 1883, the first skyscraper in Chicago, Illinois.
A. constructed B. had been constructed
C. were constructed D. was constructed
17. People animals in cages in the zoos.
A. are kept B. is keeping C. keep D. were kept
18. The articles on ecological problems this month.
A. publish B. have published
C. has been published D. have been published
19. The article into Russian now.
A. is being translated B. was translated C. is translating D. was being translated
20. Moscow University by Lomonosov.
A. was found B. was founded C. had been found D. had been founded
21. We undergraduate students of the bioecological faculty now.
A. is B. have been C. are D. will be
22. We the monuments of the city to the foreign partners last week.
A. will show B. will be shown C. showed D. were shown
23. We the monuments of the city by the foreign partners last week.

- A. will show B. will be shown C. showed D. were shown
24. The city by the industrial enterprises recently.
A. has polluted B. has been polluted C. pollutes D. is polluted
25. Five million people in that city ten years ago.
A. was living B. are living C. had lived D. lived
26. London by thousands of tourists every year.
A. visits B. were visited C. is visited D. visited
27. The exercise already by the teacher.
A. have / been corrected B. has / corrected
C. were / corrected D. has / been corrected
28. Yesterday I at my report from 5 till 7 p.m.
A. will be working B. had been working C. was working D. were working
29. Vast territories of the countryside every year to make new roads.
A. are destroying B. are being destroyed C. is destroying D. is being destroyed
30. I print my file, because the printer had run out of ink.
A. must not B. did not have to C. could not D. was not allowed
31. The plan is that we carry out the experiment and then I make a report.
A. are to / am to B. could / was to C. were to / was to D. may / am allowed to
32. She felt ill and leave the party early.
A. have to B. must C. had to D. was to
33. You look pale. I think you to consult the doctor.
A. ought B. can C. may D. should
34. It is a difficult task. I solve it without my scientific adviser's help.
A. was not able to B. were not able C. will not be able to D. ought not
35. Professor Brown is multilingual. He speak four foreign languages including Russian.
A. is able B. can C. must D. may
36. You to drop litter in a public park.
A. may not B. must not C. should not D. are not allowed
37. My scientific adviser said that I phone her any time.
A. can B. am to C. might D. have to
38. When he first came to Berlin, he say only a few words in German.
A. could B. couldn't C. were able to D. was able
39. My sister is an experienced typist. She to type 200 characters per minute.
A. can B. could C. is able D. is allowed
40. There are no trees in our yard. I think we plant some next spring.
A. should B. ought C. is able to D. were allowed to
41. The plane from Moscow in Kaliningrad at 5 p.m. tomorrow.
A. is arriving B. arrives C. will be arriving D. is going to arrive
42. My sister from Moscow at 5 p.m. tomorrow. I have to meet her at the airport.
A. is arriving B. arrives C. was arriving D. are going to arrive
43. The clouds are absolutely black. It soon.
A. is raining B. will be raining C. is going to rain D. rains
44. Our lawn mower is broken. Can you repair it? – Ok, I it.
A. am going to repair B. will be repairing C. am repairing D. will repair
45. Where are you going? – To the garage. I the lawn mower.
A. will repair B. am going to repair C. repair D. repairs

Проверочная работа

1. Define whether these statements are true or false.

- 1) Electrons have negative charges while protons have positive charges.

- 2) Alchemists tried to figure out how to turn gold into lead.
- 3) Like charges repel each other while opposite charges attract one another.
- 4) Biochemistry is the study of the chemical compounds, reactions in living organisms.
- 5) The German Julius Lothar Meyer is regarded as the founding father of chemistry.
- 6) Molecules exist as electrically neutral units.
- 7) Hydrochloric acid can cause bad burns.
- 8) The international headquarters of IUPAC is located in Paris, France.

2. Fill in the gaps with the derivative of the word “chemistry”.

- 1) The French Antoine Lavoisier developed the system of nomenclature.
- 2) Dumping of toxic can result in dire consequences.
- 3) explain why laundry detergent works better in hot water.
- 4) What laws do you know?
- 5) wanted turn lead into gold.
- 6) Dmitri Mendeleev was one of the most prominent of all time.

3. Match the beginnings of the sentences with their endings. Answer the questions.

- 1) What did the International Year of Chemistry commemorate?
- 2) What events were organized during the IYC 2011?
- 3) How many women-chemists got the Distinguished Women Chemistry Award in 2011?
- 4) What stamp did Swiss Post devote to the IYC 2011?
- 5) What did the Swiss chemist Tadeus Reichstein synthesize for the first time in 1933?
- 6) How many Canadian universities take part in the IYC 2011?
- 7) What events did Dalhousie University’s “chemistry rendezvous” include?

1. The International Year of Chemistry (IYC 2011) commemorated A. were organized during the IYC 2011.
2. Twenty-five women-chemists were awarded B. the vitamin for the first time in 1933.
3. Such events as conferences, congresses, symposia, fairs, exhibitions, expositions, lectures, meetings, open discussions, workshops, celebrations, shows, and quizzes C. of a model of a molecule of vitamin C to mark the International Year of Chemistry.
4. On February 2011, Swiss Post issued a postage stamp bearing a depiction D. was held in Australia between 14 – 18 August, 2011.
5. The Swiss chemist Tadeus Reichstein synthesized E. participated in the events devoted to IYC 2011.
6. The international conference entitled “Towards Global Artificial Photosynthesis: Energy, Nanochemistry and Governance” F. included a tour of the chemistry lab, food and demonstrations.
7. Thirty-two universities all around Canada G. “chemistry rendezvous” for the 7th of May, 2011
8. In Canada, Dalhousie University made a H. the Distinguished Women Chemistry Award during the IYC 2011.
9. Dalhousie University’s “chemistry rendezvous” I. the achievements of chemistry, and its contributions to humankind.

Проекты

Список тем проектов

Тема 3 - Просветительский профессиональный календарь.
- Инфокарта научно-популярной статьи.

Тема 8 - Научный профиль обучающегося.

Темы 1 – 8 - Тема, связанная с популяризацией профессиональной сферы обучающегося.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Беседа о сфере научных интересов обучающегося.
2. Проект по теме, связанной с популяризацией профессиональной сферы обучающегося.
3. Представление портфолио работ, выполненных в течение семестра (текстовый материал просветительского проекта, глоссарий, библиографическая подборка, инфокарта статьи).

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

(достаточны й)	деятельность	теоретически практически контролируемого материала	и			
Недостаточн ый	Отсутствие	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55	

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

Основная литература

1. Кайдалова, О. И. Английский язык. English For Masters / О. И. Кайдалова. — Санкт-Петербург : СПбГАВМ, 2017. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
2. McCarthy. Viewpoint Student's Book 2 / Michael McCarthy, Jeanne McCarten, Helen Sandiford. — New York: Cambridge University Press, 2014. — 167 p.: il.. — (Cambridge). — ISBN 978-0-521-13189-6: 1019.70 p.

Приложение:

3. Viewpoint Teacher's Edition 2 / Michael McCarthy, Jeanne McCarten, Helen Sandiford. — New York: Cambridge University Press, 2014. — XXX, 304. — ISBN 978-1107601567.
4. Viewpoint Class Audi CDs 2 / Michael McCarthy. — Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2014. — ISBN 4607167317314.

Имеются экземпляры в отделах: УБ (65).

Дополнительная литература

1. 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> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. McCarthy. Viewpoint Student's Book 1 / Michael McCarthy, Jeanne McCarten, Helen Sandiford. — New York: Cambridge University Press, 2013. — 167. — ISBN 978-0-521-13186-5.

Приложение:

1. Viewpoint Teacher's Edition 1 / Michael McCarthy, Jeanne McCarten, Helen Sandiford. — New York: Cambridge University Press, 2014. — XXXI, 305. — ISBN 978-1-10760153-6.
2. McCarthy. Viewpoint. Work Book 1 / Michael McCarthy. — Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2013. — (Cambridge). — 786.60, p.

Имеются экземпляры в отделах: УБ (38).

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

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

- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Профессиональный иностранный язык (немецкий)»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

2025
Лист согласования

Составитель: В.В. Поникаровская к.п.н., доцент, доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федурев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Профессиональный 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
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Профессиональный иностранный язык (немецкий)».

Цель дисциплины: формирование коммуникативных компетенций, необходимых для делового и межличностного общения на иностранном языке.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.7 Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК 1.8 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-1.10 выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп, а также приоритетов национального развития	Знать: особенности письменной и устной речи в сфере профессиональных коммуникаций на иностранном языке; Уметь: успешно использовать полученные знания и навыки для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке, а также использовать их как основу для дальнейшего самостоятельного изучения. Владеть: способностью и готовностью к устной и письменной деловой коммуникации на иностранном языке; различными видами речевой деятельности (письмо, чтение, говорение, аудирование) на иностранном языке.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Профессиональный иностранный язык (немецкий)» 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	БФУ им. И.Канта. Институт живых систем.	Чтение, перевод и обсуждение текстов по общему английскому (General English - GE) или текстов по специальности (English for Specific Purposes - ESP), работа с активным словарем, выполнение лексических заданий к тексту
2	Интернет и иностранные языки.	Теория и тренировочные упражнения
3	Магистерская диссертация	Дискуссии, обсуждения, круглый стол, кейсы
4	Текст по специальности (перевод, аннотация, доклад)	Отработка фраз, клише, речевых конструкций для различных ситуаций общения

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. БФУ им. И.Канта. Институт живых систем.

Тема 2. Интернет и иностранные языки.

Тема 3. Магистерская диссертация

Тема 4. Текст по специальности (перевод, аннотация, доклад)

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. БФУ им. И.Канта. Институт живых систем.

Тема 2. Интернет и иностранные языки.

Тема 3. Магистерская диссертация

Тема 4. Текст по специальности (перевод, аннотация, доклад)

Требования к самостоятельной работе студентов

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.

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
БФУ им. И.Канта. Институт живых систем.	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	Выступление на семинаре
Интернет и иностранные языки.	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	Перевод письменный
Магистерская диссертация	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	Круглый стол
Текст по специальности (перевод, аннотация, доклад)	УК-1.7 УК-1.8. УК-1.10	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

Типовые тексты для письменного перевода:

Lesen Sie und übersetzen Sie den Text:

Internet-Recherche

Verloren in der Infoschwemme

Auf der Suche nach wissenschaftlichen Infos durchstöbern Studenten das Internet mittlerweile genauso oft wie die Uni-Bibliothek - oft aber mit geringem Erfolg. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie der Sozialforschungsstelle Dortmund.

Wie im Dschungel fühlen sich offenbar einige Studenten im Internet: Sie empfinden das weltweite Datennetz als unübersichtlich und verirren sich häufig im Cyberspace. Für die Studie wurden Dekanate, Hochschullehrende und Studierende in ausgewählten Fächern befragt. Auftraggeber war das Bundesbildungsministerium.

Das Internet wird zwar allmählich zum Informationsmedium Nummer eins. Doch das Ergebnis der Recherche lässt meist zu wünschen übrig. Fast zwei Drittel der Studierenden suchen elektronische Fachinformationen mit gewöhnlichen Suchmaschinen; dagegen stöbern nur sechs Prozent der Befragten in fachspezifischen Online-Datenbanken.

Der Grund für die geringen Erfolge könnte darin liegen, dass sich die große Mehrheit der Studierenden (fast 80 Prozent) die Nutzung elektronischer Medien selbst beigebracht hat. Nur etwa 15 Prozent haben das richtige Recherchieren in Einführungsveranstaltungen von Bibliotheken erlernt. Die Dozenten können den Studenten meist auch nicht weiterhelfen: Nur ein Drittel der befragten Hochschullehrer fördert die Fähigkeit zur Informationsrecherche in den eigenen Lehrveranstaltungen.

Zudem ist Informationskompetenz als wissenschaftliche Qualifikation nur in zehn Prozent der Studienordnungen und fünf Prozent der Prüfungsordnungen verankert. Die Sozialforschungsstelle Dortmund empfiehlt deshalb unter anderem, die Vermittlung von Informationskompetenz in die regulären Lehrveranstaltungen zu integrieren. Die einzelnen Fakultäten sollten die Studierende zudem auf sinnvolle geprüfte Angebote hinweisen.

(Aus:

<http://www.spiegel.de/unispiegel/studium/internet-recherche-verloren-in-der-infoschwemme-a-139557.html>)

10. Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1. Wer hat die Studie zur Internetrecherche in Auftrag gegeben?
2. Was hat die Studie ergeben?
3. Wie wird Internet bei der Recherche nach der wissenschaftlichen Literatur genutzt?
4. Warum lässt sich das Ergebnis der Recherche meist zu wünschen übrig?
5. Muss die Informationskompetenz an den Universitäten vermittelt werden? Warum ist es notwendig?

11. Erklären Sie auf Deutsch die unterstrichenen Wörter und Wendungen. Erzählen Sie den Text nach.

Zur Recherche

Hat man wenig Erfahrung im Erstellen einer Seminararbeit, braucht man anfangs Übung und Geduld um für ein Thema die geeignete Literaturrecherche durchzuführen. Oft bieten die vom Dozenten im Seminar gegebenen Literaturhinweise einen guten Einstieg. Im Laufe der Bearbeitung wird man immer wieder auf neue Literatur stoßen. Es empfiehlt sich, einerseits möglichst aktuelle Literatur einzuarbeiten, andererseits aber in Absprache mit dem Dozenten die Literatúrauswahl zu begrenzen und die Recherche zum geeigneten Zeitpunkt abzuschließen.

Angesichts der ständig zunehmenden Menge an wissenschaftlichen Veröffentlichungen kann es nicht verwundern, wenn einzelne Bibliotheken zu einem Thema nicht über alle relevanten Schriften verfügen. Es ist daher sinnvoll, sich den Zugang zu verschiedenen Bibliotheken bzw. Trägern bibliographischer

Verzeichnisse zu ermöglichen. Weitere bibliographische Hilfsmittel sind z.B. auch Buchhandels- und Verlagsverzeichnisse, Zeitungsbibliographien, Lexika oder Kongressberichte.

Das Computerzeitalter beginnt allmählich die Art der wissenschaftlichen Kommunikationen und Publikationen zu verändern, und das gilt auch für die bibliographische Erschließung. Mit Hilfe des Computers lassen sich über das Internet bei der Recherche Ergebnisse erzielen, die ansonsten den Aufwand an Sucharbeit nicht immer gelohnt hätten. Einen guten Einstieg in eine sportwissenschaftliche Arbeit zu einem Seminar bieten jedoch immer noch die gedruckten oder elektronisch gespeicherten Verzeichnisse in der Fachbibliothek vor Ort.

Mit dem Bibliotheksprogramm der Fakultätsbibliothek (ALLEGRO) sollte man sich also auskennen; gleiches gilt für die sportwissenschaftliche Datenbank (SPOLIT), das Universitätsverzeichnis (OPAC) und das Bibliotheksprogramm der Bibliothek des Lehr- und Forschungsbereichs Sportpädagogik und Sportdid

Aus:

[http://www.sportwissenschaft.rub.de/mam/spopaed/downloads/
zum_wissenschaftlichen_arbeiten.pdf](http://www.sportwissenschaft.rub.de/mam/spopaed/downloads/zum_wissenschaftlichen_arbeiten.pdf)

12. Übersetzen Sie ins Deutsche:

Работа с литературой в библиотеках и Интернете.

Книги, научные диссертации, статьи в научных журналах – вот основная литература, которую необходимо обработать и на основе имеющихся данных приниматься за написание магистерской диссертации. Обратите внимание на статьи, которые были опубликованные в отечественных и даже зарубежных изданиях, возможно, вам придется обратиться к архивным документам. Это касается тем, которые связаны с историческими фактами. Совет, который окажется полезным на этом этапе – это составление картотеки литературных источников. С такой картотекой удобно работать, постоянно пополняя ее новыми источниками. На карточках можно делать пометки или определенные выводы.

Отбор фактического материала и написание разделов магистерской диссертации.

Вы собрали достаточно много необходимого научного материала и теперь можете приступать к наполнению разделов магистерской работы. Важно в работе использовать цитаты и давать ссылки на научные статьи, но не стоит забывать о том, что важно не только заимствовать материал и пересказывать его, а высказывать свою точку зрения по поводу написанного. Помните, что каждый раздел Магистерской диссертации должен быть связан с названием темы, ее актуальностью.

Aus: <http://studikam.ru/sovety-po-napisaniyu-magisterskoj-dissertacii>

13. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text:

Formen der internationalen Zusammenarbeit.

Viele Märkte in Deutschland und den westlichen Industrienationen sind gesättigt. Deshalb müssen die erzeugten Produkte auf dem internationalen Markt abgesetzt werden. Für Deutschland als rohstoffarmes Land ist der Export schon seit vielen Jahren von großer Bedeutung. Und wird wahrscheinlich noch an Bedeutung zunehmen. Die Ware wird also in Deutschland hergestellt und dann an Kunden im Ausland geliefert, die hoffentlich viel Freude an ihrem Produkt „made in Germany“ haben werden.

Wenn man sich ein ausländisches Produkt kauft, hat man vielfach Angst, dass der Service mangelhaft sein könnte. Damit Kundendienst im Ausland gewährleistet ist, schaffen viele

Firmen auch Auslandsniederlassungen, die dann die Kunden betreuen und gleichzeitig auch den Verkauf ankurbeln sollen sowie für eventuell notwendige Logistik zuständig sind.

In Europa finden wir häufig die Form eines Joint Ventures, ein Unternehmenszusammenschluß mit einem ausländischen Partner. An diesem Zusammenschluß kann die deutsche Firma zu einem ganz unterschiedlichen Prozentsatz beteiligt sein, oft sind es 50%, also in Form einer Gleichheitsbeteiligung, aber auch Minderheits- oder Mehrheitsbeteiligungen sind denkbar.

Eine relativ neue, aber heute sehr akzeptierte, häufig zu findende Form der Kooperation ist das so genannte Franchising. Bei dieser Art der Zusammenarbeit stellt die Mutterfirma gegen eine Gebühr verschiedene Dienstleistungen zur Verfügung. Meist ist es das Marketingkonzept, aber auch die Organisation und der Aufbau der Läden sind bei so einem Franchiseunternehmen auf der ganzen Welt gleich.

Etwas länger gibt es dagegen schon die sogenannten Lizenzverträge, wo die Nutzungsrechte an bestimmten Warenzeichen oder Patente verkauft worden sind.

Im Rahmen der Globalisierung wird nicht nur der Umfang der internationalen Zusammenarbeit wachsen, es werden sich wohl auch noch vielfältige neue Formen herausbilden.

(Aus: Marktplatz. Deutsche Sprache in der Wirtschaft)

14. Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1. Warum ist für Deutschland der Export schon seit vielen Jahren von großer Bedeutung?
2. Wodurch ist der deutsche Kundendienst im Ausland gewährleistet?
3. Was bedeutet die Form eines Joint Ventures in der globalen Welt?
4. Wodurch unterscheiden sich Joint Venture und Franchising als Formen der Zusammenarbeit?

15. Schreiben Sie einen kurzen Beitrag über das Thema ihrer Magisterarbeit. Achten Sie darauf, dass Ihr Beitrag in der wissenschaftlichen Sprache geschrieben ist:

Wissenschaftliche Sprache

Der wissenschaftlich-analytische Stil unterscheidet sich wesentlich von der Umgangssprache. Dies gilt vor allem für das Bewerten von Fakten und Zusammenhängen. Grundsätzlich gelten für wissenschaftliche Sprache folgende Regeln:

- In wissenschaftlichen Arbeiten drückt man sich kurz, einfach und präzise aus.
- Wichtige Aussagen gehören in Hauptsätze und nicht in Nebensätze.
- Präsens erhöht die Lesbarkeit.
- Die Sprache sollte möglichst aktiv sein;
- Die 1. Person Singular und Plural („ich“, „wir“) sind zu vermeiden; stattdessen lassen sich Passivkonstruktionen
- benutzen oder Formulierungen wie „hierzu ist festzuhalten“, „dem wäre noch
- hinzuzufügen“ oder „mit Nachdruck muss der Auffassung widersprochen werden“ u. a.
- Fachbegriffe sind zu verwenden, aber keine unnötigen Fremdwörter.
- Der Stil ist sachlich, d.h. ohne persönliche Kommentare und Diskriminierungen.
- Abschwächende Ausdrücke wie „wohl“, „fast“ und „vermutlich“ zeigen Unsicherheit an und
- sind zu vermeiden.
- Ausdrücke wie „natürlich“ und „selbstverständlich“ sind unwissenschaftlich.

16. In ihren wissenschaftlichen Arbeiten und Vorträgen können Sie folgende Wendungen gebrauchen:

Wie A. (2013, S. 32) feststellte, ...; A. zeigte in einer Studie, dass ...; In einer Untersuchung von A. ...; Nach A.; Nach den Ausführungen von A....; Der Forschungsbericht von A. zeigt eindrucksvoll, dass...; In den Beiträgen zur Geographieforschung wird deutlich, dass....; A. betont besonders, dass; Dieser Abschnitt stützt sich weitgehend auf ...; ... basiert auf ...; ... gibt die Hauptgedanken von ... wieder.; wie von Stangl (2001) betont wird...; ... nach Auffassung von Eder (1982) ...

17. Lesen Sie und übersetzen Sie den Text:

Der mündliche Vortrag

Der mündliche Vortrag ist die erste Form selbstständigen Arbeitens im Studium, mit dem die Studierenden sich auseinandersetzen müssen. Er steht am Beginn des wissenschaftlich-methodischen Lernens und Übens.

Am Ende sollte die Fähigkeit herausgebildet sein, Diskussionen, interpretative Argumentationen und fachliche Auseinandersetzungen in verständlicher Ausdrucksform zu führen. Mündliche Vorträge haben daher folgende Ziele:

- über ein Thema übersichtlich, systematisch und in gebotener Kürze die Teilnehmer/innen eines Seminars zu informieren,
- die Kommilitonen zum Mit- und Nachdenken anzuregen,
- inhaltliche Grundlagen für die Diskussion im Seminar zu legen (z.B. kontroverse Positionen deutlich machen, rhetorisch provozieren, an Alltagserfahrungen anknüpfen).

Elemente eines Vortrages

Ein Vortrag muss so gehalten werden, dass die Zuhörer mit neugierigem Interesse alle relevanten Inhalte mitbekommen. Es ist in der Regel davon auszugehen, dass kein Mensch in der Lage ist, wesentlich länger als eine halbe Stunde hochkonzentriert zuzuhören. So ist im Gegensatz zur schriftlichen Hausarbeit die Informationsmenge, die in einer bestimmten Zeiteinheit aufgenommen werden kann, bei einem Vortrag generell beschränkt. Für den Erfolg eines Referats kommt es darauf an, dessen Inhalte klar zu strukturieren, es durch die Verwendung kurzer verständlicher Sätze sowie mittels einer deutlichen und lauten Aussprache vorzutragen und es durch Verwendung verschiedener Präsentationsvorlagen zu unterstützen.

Einführung in das Thema

Zunächst einmal muss der Zuhörer an das Thema herangeführt werden, wobei beachtet werden sollte, dass jeder Zuhörer zwei bis drei Minuten zum Umschalten, zum Orientieren und Konzentrieren braucht. Mittels einer einfachen Hinführung anhand eines Beispiels aus der Alltagswelt werden die Zuhörer vorbereitet. Sie müssen wissen, um was es in diesem Vortrag geht, und warum sie sich die Mühe machen sollten, sich diesen Vortrag überhaupt anzuhören. Dazu muss die zentrale Fragestellung im Fachzusammenhang erläutert und für die Hörer plausibel gemacht werden.

Gliederung

Eine klare Gliederung des Vortrags, die immer wieder den Zuhörern präsentiert werden sollte, erleichtert die Orientierung des Publikums. Sie sollte daher zu Beginn sowie am Ende jedes Kapitels präsentiert werden.

Technisches

Das Gesprochene muss die Hörer nach Möglichkeit persönlich ansprechen. So sind im Gegensatz zum Manuskript Ich-, Wir- und Man- Aussagen durchaus statthaft. Besonders bei wichtigen Aussagen muss der Redner immer wieder den Blickkontakt mit den Zuhörern suchen. Ein Referat sollte unbedingt frei gehalten werden, wozu als Hilfsmittel die Aufzeichnungen so vorzubereiten sind, dass das Ablesen der Stichworte unproblematisch ist:

- Die zentralen Sätze und Stichworte kurz und knapp formulieren.
- Das Manuskript mit extra großen Buchstaben schreiben.
- Wichtige Stichworte im Manuskript hervorheben.
- Eventuell grafische Zeichen benutzen für (rhetorische) Fragen an die Zuhörer.

Ausreichend viele und gut gestaltete Präsentationsvorlagen können ein Vortragsmanuskript vollkommen ersetzen. Zum besseren nachhaltigen Informationstransport sollten die Kernaussagen des Vortrags des Öfteren wiederholt und vertieft werden (Beispiele, Abbildungen, Tabellen, Grafiken).

Neue Sachverhalte bleiben besser im Gedächtnis haften, wenn sie bereits an Bekanntem anknüpfen.

Die Redezeit ist unbedingt einzuhalten und sollte daher nicht dem Zufall überlassen werden, sondern durch Üben exakt geplant werden.

(Aus: http://www.ispw.ovgu.de/ispw_media/Downloads/Allgemeines/Einfuehrung_wissenschaftliches_Arbeiten.pdf)

18. Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1. Was versteht man unter dem mündlichen Vortrag?
2. Welche Ziele verfolgt man in einem mündlichen Vortrag?
3. Nennen Sie die wichtigsten Elemente eines Vortrags.
4. Worauf muss der Redner beim Vortragen besonders achten?
5. Haben Sie weitere Tipps für die Redner?

19. Lesen Sie den Text vor.

Weltumsegelung

Professor Dehner erschien in 10 Uhr mit verschlossener Miene, legte die Zeitung auf Losskows Bett und sagte: „Ich halte Sie nicht mehr fest. Segeln Sie nach Feuerland mit Ihrer Nußschale. Wer fest daran glaubt, dass $2 \text{ mal } 2 = 5$ ist, den kann man nicht vom Gegenteil überzeugen.“ Losskow nahm die Zeitung, überflog den Bericht und schüttelte den Kopf. „Von dem Artikel habe ich keine Ahnung. Die Hauptsache stimmt auch nicht.“ „Aber Sie kennen den Autor?“ „Ja, Dieter Randler.“ „Den kenne ich auch. Ich habe ihn aus der Klinik geworfen.“ „Das war ein Fehler, Herr Professor. In der Nacht kam er als Fassadenkletterer zu Besuch.“ Professor Dehner seufzte. „Fälle wie Sie verlege ich nächstens in die obere Etage.“ „Dann kommen die Kerle mit der Feuerleiter.“ Losskow las den Artikel langsam. Was Randler geschrieben hatte, war im Prinzip richtig, aber zur Sensation aufgebauscht. Der Professor wartete, bis Losskow zu Ende gelesen hatte. „Bevor Sie aus meinem Schutz entlassen werden,“ sagte er dann, „möchte ich gern noch eins wissen: Sie suchen also eine Grew – so heißt es doch wohl bei den Seeleuten? -, die mit Ihnen kreuz und quer über die Ozeane segelt und beweisen soll, welch ein toller Kerl Sie sind! Das Ganze nennt sich dann das psychologisch-soziologisches Experiment. Frage: Sind wir Heutigen Weichlinge, oder können wie Columbus doch noch das Wasser reichen?“ „Nicht ganz so extrem, Herr Professor. Es geht mir darum, zu beweisen, dass zum Beispiel die Wikinger recht gut in der Lage waren, mit Ihren Drachenbooten nicht nur Nordamerika zu erreichen – was ja mittlerweile bewiesen ist - , sondern auch in südliche Meere vorzustoßen. Es gibt in Schwarzafrika holzgeschnitzte Tanzmasken, die fast genau einem Wikingerhelm gleichen! Warum – so frage ich - sollten Wikingerschiffe nicht an der Küste Afrikas entlangsegelt sein und von dort über den Ozean an die südamerikanische Küste und weiter um Feuerland herum in

den Pazifik? Gewiß, es gibt keine Überlieferung, die darauf eine Antwort geben könnte. Man weiß nur, dass die Normannen vor dem

unendlichen Wasser keine Angst hatten. Aber diese Frage interessiert mich, ihr möchte ich nachgehen, ich möchte diesen Weltentdeckungstraum nachvollziehen. Ich weiß, Herr Professor, dass Ihr wissenschaftliches Interesse der Lymphogranulomatose gilt, der Hodgkinschen Krankheit, obwohl es gerade in diesem Forschungsbereich einen Rückschlag nach dem anderen gibt! Aber Sie lassen nicht locker. Ich auch nicht.“ Losskow tippte auf die Zeitung. „Im übrigen stimmt es nicht: ich suche keine Partner. Ich will allein segeln. Ohne Motor, ohne Kompaß, mit nichts als ein paar Fetzen Stoff am Mast! Die Wikinger hatten auch keinen Diesel, auch keinen Kreiselkompaß.“ Er faltete die Zeitung zusammen und legte sie auf den Nachttisch. „Wann brauchen Sie mein Bett?“ „Wenn ich Ihnen so zuhören ... bleiben sie drin! Eine Intensivbehandlung der Nerven täte gut.“ Professor Dehner hob resignierend die Schultern. „Sie können gehen, wann Sie wollen.“ „In zwei Stunden?“ „Von mir aus!“...

Aber dann waren da noch die ernstesten Anfragen, und sie las Losskow mit besonderem Interesse. Er hatte nie vorgehabt, andere Menschen in dieses Abenteuer hineinzuziehen, aber je mehr er darüber nachdachte, um so weniger abwegig erschien es ihm, mit einer kleinen, aber ausgewählten Mannschaft das Experiment zu wagen. Vor allem war dann eine Gefahr gebannt, die der Seefahrer am meisten fürchtet: Die Einsamkeit, das Gefühl grenzloser Verlassenheit, die Macht der Stille. Es handelte sich um junge Wissenschaftler, die wirklich nur wegen der möglichen Forschungsergebnisse, soweit sie sich aus der Zeitung davon ein Bild machen konnten, an ihn geschrieben hatten. Die Schwedin Helene Sydgriff stellte sich als Medizinstudentin vor. Sie interessierte ein eher psychologisches Thema: wie verhalten sich die Menschen, die monatelang auf engstem Raum, auf Gedeih und Verderb verbunden, auch in den kritischsten Situationen miteinander auskommen müssen? Darüber lohnte sich wirklich nachzudenken. Der Tscheche Jan Trosky, dreißig Jahre alt, Assistent im Institut für Klimatologie, stellte die Frage, ob bestimmte Meeresströmungen sich verändern und damit auch einen großen Einfluß auf das Wetter gewinnen könnten, das ja in den letzten Jahren aus den Fugen geraten sei. Das Meer als großes Klimabecken: das war klar. Aber nach wie vor blieb das Meer noch eine längst nicht hinlänglich erforschte Unbekannte. Trosky führte das Bermuda-Dreieck an. Peter von Losskow entschloß sich, auch ihm zu antworten. Und da war die Italienerin Lucrezia Panarotti, Studentin der Meeresbiologie. Ihre Frage: Was wissen wir über meeresbiologischen Probleme von Feuerland? Nichts! Warum? Weil es offenbar bisher keinen interessiert hat. Dabei kann – theoretisch – gerade vor Feuerland das Meer Aufschlüsse darüber geben, wie ein Meer in biologischer Hinsicht sein sollte – und was wir aus den anderen Meeren gemacht haben ... „Wenn das deine Mannschaft wird, mein Junge,“ sagte Randler, als Losskow die drei Briefe aussortiert hatte, „nimmst du sicher ausgezeichnete Fachleute an Bord.“

(Aus: Heinz G. Konsalik. *Die Fahrt nach Feuerland*)

20. Übersetzen Sie ins Russische.

A. Die Nußschale, der Gegenteil, die Hauptsache, der Nachttisch, der Forschungsbereich, die Forschungsergebnisse, der Weltentdeckungstraum, die Tanzmasken;

B. kreuz und quer, in der Lage sein, nach wie vor, locker lassen, glauben an A., überzeugen von D.

21. Übersetzen Sie die Verben ins Russische. Erklären Sie die Unterschiede.

Halten → festhalten

Fliegen → überfliegen

Bauschen → aufbauschen

Stoßen → vorstoßen

Gehen → nachgehen

Lassen → lockerlassen
Falten → zusammenfalten
Haben → vorhaben
Ziehen → hineinziehen
Denken → nachdenken
Führen → anführen

22. Bilden Sie die Sätze im Perfekt mit dem zweiten Substantiv als Akkusativobjekt.

1. Er (der Artikel, überfliegen)
2. Die Dozentin (zwei Beispiele, anführen)
3. Der Doktorand (die Zeitung, zusammenfalten)
4. Die Professorin (wir, in der Klinik festhalten)
5. Die Forscher (das, nicht vorhaben)

23. Setzen Sie im Präteritum ein.

1. Professor Dehner ... in 10 Uhr mit verschlossener Miene, ... die Zeitung auf Losskows Bett. (erscheinen, legen)
2. Losskow ... die Zeitung, ... den Bericht und ... den Kopf. (nehmen, überfliegen, schütteln)
3. Der Professor ... , bis Losskow zu Ende gelesen hatte. (warten)
4. Losskow ... den Artikel langsam. (lesen)
5. Was Randler geschrieben hatte, ... im Prinzip richtig. (sein)
6. Losskow ... auf die Zeitung. (tippen)
7. Nach wie vor ... das Meer noch eine längst nicht hinlänglich erforschte Unbekannte. (bleiben)
8. Trosky ... das Bermuda-Dreieck an... . (anführen)
9. Peter von Losskow ... , auch ihm zu antworten. (sich entschließen)

24. Beachten Sie die Rektionen. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische.

1. Wer fest daran glaubt, dass $2 \text{ mal } 2 = 5$ ist, den kann man nicht vom Gegenteil überzeugen.
2. Es geht mir darum, zu beweisen, dass zum Beispiel die Wikinger recht gut in der Lage waren, mit Ihren Drachenbooten nicht nur Nordamerika zu erreichen, sondern auch in südliche Meere vorzustoßen.
3. Gewiß, es gibt keine Überlieferung, die darauf eine Antwort geben könnte.
4. Aber je mehr er darüber nachdachte, um so weniger abwegig erschien es ihm, mit einer kleinen, aber ausgewählten Mannschaft das Experiment zu wagen.
5. Es handelte sich um junge Wissenschaftler, die wirklich nur wegen der möglichen Forschungsergebnisse an ihn geschrieben hatten.

25. Bejaen Sie .

1. Glauben Sie an die altgriechischen Mythen? – Ja, ...
2. Sind Sie von diesen wissenschaftlichen Tatsachen überzeugt? – Ja, ...
3. Geht es hier um die Promotion? – Ja, ...
4. Sind Sie in der Lage, auf diese Frage zu antworten? – Ja, ...
5. Handelt es sich hier um die Wikinger? – Ja, ...

26. Beantworten Sie die Fragen zum Text.

- Wo befand sich Peter von Losskow nach seiner Rettung?
- Worüber sprach er mit dem Professor in der Klinik?

- Welche wissenschaftlichen Fragen interessierten ihn in erster Linie.
- Was für ein Experiment hatte er vor, zu wagen?
- An welchen Themen arbeiteten drei junge Wissenschaftler, die an ihn geschrieben hatten?

27. Übersetzen Sie ins Deutsche.

1. После неудачного испытания новой яхты Петер фон Лосскоу попал к профессору Денеру.
2. После короткого лечения он решил покинуть клинику.
3. Профессор был уверен в том, что его планы по поводу Огненной Земли простая авантюра.
4. Лосскоу же не хотел отступить, так как считал себя опытным мореплавателем и верил в успех.
5. Петер считал, что, как, возможно, в свое время викинги, он также сможет доплыть до Огненной Земли.
5. Газетные публикации его друга Рандлера носили характер сенсации и рекламы предстоящего путешествия.
6. Читая многочисленные письма, он пришел к мысли пригласить к участию в эксперименте троих молодых исследователей.
7. Шведка Хелена Зидгриф изучала медицину, но интересовалась скорее психологической проблемой совместимости людей в замкнутом пространстве.
8. Чех Ян Троски был климатологом и всегда стремился к чему-то неисследованному.
9. Итальянка Лукреция Понаротти, морской биолог, тоже могла внести свой вклад в данный эксперимент.

Типовые задания для тестирования:

SingleSelection	Mein Vater _____ Klimatologe und ist an der Universität tätig.	seid
		ist
		bist
		sein
SingleSelection	Wir _____ eine Ökofirma.	hat
		habt
		haben
		hast
SingleSelection	Ich _____ guter Spezialist auf dem Gebiet der Ökologie.	werden
		wirst
		werde
		wird
SingleSelection	Seine Schwester _____ vier Jahre an der geographischen Fakultät der Universität.	studierten
		studierte
		studiertest
		studiertet

SingleSelection	Der Masterkandidat _____ den Text gelesen.	sind
		haben
		hat
		hast

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Итоговой контроль по дисциплине складывается:

- реферат;
- участие в «круглых столах»;
- контрольные работы;
- устное собеседование (оценка);

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Метеорология. Системы наблюдения за погодой.
2. Проблема загрязнения гидросферы.
3. Проблема загрязнения атмосферы.
4. Проблема орошения, дренажа и засоления почвы как глобальная проблема.
5. Планеты солнечной системы.

Вопросы (высказывания) для дополнительного обсуждения:

1. Информация о погоде имеет важное значение в современном мире.
2. Информация о погоде в наши дни не всегда полная и достоверная.
3. Новые технологии получения данных о погоде должны развиваться в современном мире.
4. Вопросы защиты окружающей среды имеют первостепенное значение в наши дни.
5. Атмосфера больше не может быть гигантской свалкой.
6. Море не может бесконечно скрывать все, что мы выбрасываем в него.
7. Проблема управления процессом орошения земель в засушливых районах.
8. Аспекты, которые необходимо принимать во внимание для предотвращения или уменьшения засоления почвы.
9. Доля засушливых земель на планете составляет 19% и эта доля растет.
10. Факторы, влияющие на загрязнение атмосферы.
11. Жизнь на Венере. Почему эта планета вызывает пристальное внимание у ученых?
12. Путешествие на Марс – мечта человечества.

1. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

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)
Повышенные	Творческая	Включает	отлично	зачтено	86-100

й	деятельность	<i>нижестоящий уровень.</i> 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 учебная литература

1. Schritte international 1: Kursbuch+Arbeitsbuch / Daniela Niebisch [et al.]; mitarb. Iciar Caso [et al.]; fot. Alexander Keller. – 1. Aufl. – Ismaning: Hueber, 2006. – Т. 1. – 2011. – 2012. – 168 S.: Abb., Fot. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

2.

Дополнительная литература

3. 1. Немецкий язык: учеб. материалы для аспирантов и соискателей / РГУ им. И. Канта; авт.-сост. Т.А. Потемина, М.С. Потемина, А.Д. Малафеева]. – Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2005. – 78 с.

4. 2. Потеемина Т. А. Немецкий язык: от простого к сложному: пособие для взрослых: в 2 кн. / Т.А. Потеемина, Т.Ю. Тамбовкина. – Калининград: Янтар. сказ, 1998, 2001, 2002. – Кн. 1. – 304 с.
5. 3. Потеемина Т. А. Немецкий язык: от простого к сложному: пособие для взрослых : в 2 кн./ Т.А. Потеемина, Т.Ю. Тамбовкина. – Калининград: Янтар. сказ, 1999. – Кн. 2. – 256 с.
6. 4. Бориско Н.Ф. Немецкий язык: уровень совершенства / Н.Ф. Бориско; Н.Ф. Борисенко. – М.: Дом Славян. кн.; Киев: Логос-М, 2010. – 527 с.
7. 5. Завьялова В.М. Практический курс немецкого языка. Начальный этап: учеб. пособие для вузов / В.М. Завьялова, Л.В. Ильина. – 11-е изд. – Москва: КДУ, 2014. – 328 с.
8. 6. Семестр с немецким языком: учеб. комплекс для продолжающих. – М.: КноРус, 2009
Ч. 1: Рабочая тетрадь / под ред. К. -Д. Бюнтинга. – 304 с. + 3 эл. опт. диск (CD-ROM).

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Психология личностного роста»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Шахторина Е.В., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федурев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Психология личностного роста».
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Психология личностного роста».

Цель дисциплины: формирование у студентов целостного представления о психологическом феномене личностного роста и развития; возможностях и направлениях развития многогранной гармоничной личности, успешной в любом виде деятельности, в том числе – профессиональной, способной к адаптации и продуктивной трудовой деятельности, субъективно комфортному существованию в социуме, самопознанию и самосовершенствованию, принятию эффективных решений в изменяющихся условиях жизни и ответственности за свои поступки; постоянно наращивающей свой коммуникативный, гносеологический, ценностный и творческий потенциал.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.1 Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход УК-1.9 Анализирует системы ценностей и учитывает их особенности в социальном взаимодействии УК-1.10 Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп, а также приоритетов национального развития	Знать: базовые феномены сферы психологии личности и личностного развития и роста, их сущность, специфику, взаимосвязи; Уметь: анализировать практические ситуации, связанные с особенностями личностного развития, становления, социализации; проектировать системы воздействий по потенциальному развитию личностных структур. Владеть: навыками анализа процессов и факторов, влияющих на формирование системы личностных ценностей, установок, мотивационной сферы личности; анализа особенностей самосознания и самооценки; коррекции собственной деятельности, в том числе – профессионального, и личностного развития.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Психология личностного роста» 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. Феноменология роста личности.	Личностный рост как актуализация человеческого потенциала. Постоянное развитие, направленное на реализацию своих возможностей в деятельности и общении – основной способ существования личности. Личность как субъект самосознания: образ «Я», самооценка, уровень притязаний, самоуважение. Различные аспекты развития личности: Познавательное развитие. Качественные и количественные изменения в познавательной сфере человека в процессе роста и развития, формирование определенного представления о мире, о своем месте в нем. Локус контроля как результат восприятия человеком собственного поведения и его последствий, как склонность человека приписывать ответственность за результаты своей деятельности внешним силам (экстериального, внешний локус контроля) или же собственным способностям и усилием

		(интернальный). Развитие самосознания. Рефлексия – процесс самосознания субъектом внутренних психических основ и состояний, процесс самоанализа. Развитие способности к рефлексии. «Расширение» сознания: включение в область осознаваемого большего количества жизненных функций, привычек, психических состояний человека. «Узость» сознания как идентификации человека своего «Я». «Расширение» сознания как элемент не директивной психотерапии, предполагает развитие способности к самосознанию, рефлексии. Автономия как владение собой, определение собственной судьбы, принятие ответственности за свои действия и чувства, свободу выбора способа поведения, уместно в данной ситуации. Способность принятия сознательного решения в отношении себя, несмотря на наследственность и окружающее влияние. Автономная личность по Э. Берну: «Проявление или восстановление трех способностей: осознания, спонтанности, искренности (конгруэнтность, аутентичность).
2	Тема 2. Личностный рост как актуализация человеческого потенциала.	Индивидуация – процесс личностного развития в сторону целостности. Теория типов личности, разработанная К. Юнгом. Аттитууды: интроверсия и экстраверсия. Индивидуация как «путь к личности» или «самореализация», процесс достижения целостности, стремления к большей свободе. Препятствие росту по К. Юнгу. Психологический рост в теории А. Адлера. Взгляды А. Адлера на проблему «как жить конструктивно в окружающем нас мире». Препятствия роста: органическая неполноценность и заброшенность в детстве. Адлеровский подход к неврозам. Влияние теории А. Адлера на современную консультативную практику. Психологическое совершенствование по В. Райху.

		Препятствия к совершенствованию. Силы, поддерживающие и ограничивающие личное развитие по У. Джеймсу.
3	Тема 3. Мотивация к изменению и актуализации.	Самоактуализация – стремление человека к росту, развитию, самостоятельности, самовыражению, активизация всех возможностей. Клиент–центрированная терапия К. Роджерса. Полноценно функционирующая личность – личность, находящаяся в процессе изменения. Цель человека – стать самим собой. Фасад и реальное «Я». Открытость опыту, открытость осознанию своих собственных чувств и отношений. Понятие самоактуализации по А. Маслоу. Основные характерные черты самоактуализирующихся людей: креативность, непосредственность, смелость и упорная работа. Портрет психологически здорового человека по А. Маслоу. «Терапия основных потребностей и терапия «сути» (insight). Невроз как преграда врожденного стремления к самоактуализации.
4	Тема 4. Тенденция к самореализации.	«Я-концепция» как совокупность установок на себя. Когнитивная, эмоционально-оценочная, поведенческая составляющая. Я-образ и Я-концепция. Я-образ – представление индивида о самом себе. Самооценка как аффективная оценка этого представления. Потенциальное поведение, которое может быть вызвано образом Я. Консультирование, предусматривающее изменение Я-концепции.
5	Тема 5. Самоотношение и Я-концепция личности.	Снятие неуверенности в себе. Самосознание – относительно устойчивая, более или менее осознанная структура представления индивидуума о самом себе; притязания на признание своего «Я», своего имени, своей внутренней психической сущности и внешних физических данных; притязания на социальное признание, своей сущности.

6	Тема 6. Помощь в ситуациях нарушения самосознания.	Программы возможной консультативной помощи в случаях нарушения структуры самосознания. Характеристика основных упражнений. Общая цель тренинга на развитие уверенности в себе. Конкретные задачи тренинга. Принципы, лежащие в основе тренинговой программы. Формы проведения тренинга. Формы промежуточного и окончательного контроля.

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. Феноменология роста личности.

Тема 2. Личностный рост как актуализация человеческого потенциала.

Тема 3. Мотивация к изменению и актуализации.

Тема 4. Тенденция к самореализации.

Тема 5. Самоотношение и Я-концепция личности.

Тема 6. Помощь в ситуациях нарушения самосознания.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Феноменология роста личности.

Тема 2. Личностный рост как актуализация человеческого потенциала.

Тема 3. Мотивация к изменению и актуализации.

Тема 4. Тенденция к самореализации.

Тема 5. Самоотношение и Я-концепция личности.

Тема 6. Помощь в ситуациях нарушения самосознания

Вопросы для обсуждения:

1. Осознаете ли Вы какие-либо присущие вам условия ценности? Если осознаете, то каковы они, и как вы приобрели каждое из них?
2. Проанализируйте свои отношения с людьми, имевшие место в прошлом или имеющие место в настоящем, которые, по вашему мнению, помогли или помогают вам формировать более адекватную Я-концепцию. Какие характерные черты других личностей Вы считаете полезными?
3. Оцените, в какой степени выражен у вас каждый из следующих признаков полноценно функционирующих или самоактуализирующихся людей: открытость переживаниям, рациональность, личная ответственность, чувство собственного достоинства, способность к поддержанию хороших межличностных отношений и этическая жизнь.
4. Насколько вы конгруэнтны, и на основании чего вы так решили?
5. Насколько хорошо вы предлагаете безусловное позитивное отношение и на основании чего вы так решили?
6. Насколько вы эмпатичны и на основании чего вы так решили?

Какое влияние, если таковое вообще есть, оказывают теория и практика личностно-центрированной психологии на образ вашей жизни?

Требования к самостоятельной работе студентов

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.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Феноменология роста личности.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия
Тема 2. Личностный рост как актуализация человеческого потенциала.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия, выполнение задания
Тема 3. Мотивация к изменению и актуализации.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия, выполнение задания, деловая игра
Тема 4. Тенденция к самореализации.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия, выполнение задания
Тема 5. Самоотношение и Я- концепция личности.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия, выполнение задания
Тема 6. Помощь в ситуациях нарушения самосознания.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия, выполнение задания, деловая игра

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 практических работ:

1. Разработка программы тренинга «Творчество и креативность – средство самоактуализации личности».
2. Разработка программы «Самопонимание как предпосылка личностного роста и самоактуализации».
3. Разработка **мини-проектов (командная работа):**
 - «Личностный рост и развитие как социокультурный феномен»;
 - «Ценностные предпочтения индивидов, движущихся к личностной зрелости»;
 - «Изучение «Я – концепции».

Вопросы для обсуждения на практических занятиях

1. Современные концепции развития личности и их роль в построении консультативной практики.
2. История понятия личностного роста и развития в психологии и психотерапии.
3. Место понятия личностного роста в теории и практике К. Роджерса.
4. Векторы личностного роста.
5. Психология человека и феномен субъектности.
6. Различные подходы к пониманию человека и исследованию процесса его психологического развития: биогенетический, социогенетический, персонегенетический.
7. Самодетерминация как способ психологического развития человека.
8. Самопознание - самоактуализации – ценностное самоотношение.
9. Личностный выбор как реализация субъектности.
10. Клиент–центрированная терапия К. Роджерса.
11. Полноценно функционирующая личность – личность, находящаяся в процессе изменения.
12. Понятие самоактуализации по А. Маслоу.
13. Портрет психологически здорового человека.
14. «Терапия основных потребностей и терапия «сути» (insight).
15. Невроз как преграда врожденного стремления к самоактуализации.
16. Самопознание - самоактуализации - ценностное самоотношение - личностный выбор как реализация субъектности.
17. Методы изучения феноменов внутреннего мира человека: самопознания, самовосприятия, самоотношения, самоанализа, самооценки, ценностного самоотношения, самопринятия.
18. Формирование позитивной Я-концепции. Обеспечение возможностей позитивного самоутверждения и самореализации детей.
19. Тренинг самостоятельности.

Формирование представления о месте психологической помощи клиентам в соответствии с уровнем гармонизации личности.

Типовые задания для работ над эссе:

1. Личностный рост в моей жизненной истории.
2. Феноменология личностного роста в произведениях мирового искусства (литература, живопись, кинематограф и т.д.).
3. Мое проживание открытости опыту.
4. Мое проживание полноты настоящего момента.
5. Мое проживание внутреннего локуса контроля.
6. Мое проживание собственной креативности.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Понятия «самосознание», «самопознание», «саморазвитие».

2. Структурная модель самосознания.
3. Проблема идентичности в психологии.
4. Принципы самопознания.
5. Сферы самопознания.
6. Области самопознания.
7. Представление человека о себе - «Окном Джохари».
8. Структура индивидуальности.
9. Структура Я-концепции.
10. Я-концепция как средство обеспечения внутренней согласованности.
11. Я-концепция как интерпретация опыта.
12. Я-концепция как совокупность ожиданий.
13. Я-концепция в различных психологических теориях.
14. Социальная идентичность в концепциях.
15. Характеристика самопознания как процесса.
16. Цели и мотивы самопознания.
17. Средства самопознания.
18. Способы самопознания.
19. Идентификация как механизм самопознания.
20. Рефлексия как механизм самопознания.
21. Понятие о развитии.
22. Отечественные подходы к изучению проблемы саморазвития.
23. Зарубежные подходы к изучению проблемы саморазвития.
24. Структура самосознания личности.
25. Самопознание и саморазвитие взрослого человека.
26. Образ «Я» взрослости.
27. Биография, жизненный путь человека.
28. Внутренний мир человека.
29. Развитие субъективной реальности.
30. Самоутверждение.
31. Самосовершенствование.
32. Самоактуализация.
33. Самопринятие как механизм саморазвития.
34. Самопрогнозирование личности как механизм саморазвития.
35. Жизненные стратегии.
36. Мотивация самосовершенствования
37. Проблема самоактуализации в теории А. Маслоу.
38. Развитие Я-концепции в теории К. Роджерса.
39. От «комплекса неполноценности» к личностному росту (А. Адлер).
40. Барьеры саморазвития.
41. Понятие личностного роста в психологии саморазвития.
42. Социальный опыт как условие развития личности.
43. Развитие профессионализма.
44. Характеристики профессионального саморазвития.
45. Профессиональная компетентность и пути самосовершенствования в профессиональной области.
46. Программа самовоспитания.
47. Практические методы самопознания.
48. Ригидность и самоактуализация.
49. Саморегуляция или самообман.
50. Методики диагностики саморазвития.
51. Самоменеджмент.
52. Диагностика способности к самоуправлению.

53. Жизненные перспективы личности и организация времени.
 54. Анализ «поглотителей» времени. Техника самоменеджмента.
 55. Методика разработки личных жизненных планов.

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. Коссов, Б. Б. Психология личности (теория, диагностика и развитие) : учебное пособие / Б. Б. Коссов. — 2-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8291-2741-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132380>
2. Старовойтенко, Е. Б. Психология личности в парадигме жизненных отношений : учебное пособие / Е. Б. Старовойтенко. — Москва : Академический Проект, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-8291-2847-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132710>
3. Гуревич, П. С. Психология личности : учебник / П.С. Гуревич. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/5245. - ISBN 978-5-16-009672-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838389> – Режим доступа: по подписке.
4. Истратова, О. Н. Профессиональное становление личности: этапы, механизмы, сопровождение : учебное пособие / О. Н. Истратова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. - 211 с. - ISBN 978-5-9275-4206-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2039092>

Дополнительная литература:

1. Зубова, Л. В. Практикум по общей психологии по изучению самосознания личности : учебное пособие / Л. В. Зубова, Е. В. Назаренко, А. А. Кириенко. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 140 с. — ISBN 978-5-7410-1956-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110652>
2. Психология личности и группы : методические указания / составитель Т. Н. Чумакова. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148565>
3. Психология формирования личности и коллектива в мире неопределенности : сборник / под редакцией Е. Э. Кригер. — 2-е изд. (эл.). — Москва : РГГУ, 2019. — 231 с. — ISBN 978-5-7281-2499-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129807>

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Расчетные методы и предсказательные модели медицинской химии»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Чупахин Евгений Геннадьевич, к.х.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреав
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Расчетные методы и предсказательные модели медицинской химии».
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: «Расчетные методы и предсказательные модели медицинской химии».

Цель дисциплины: подготовка кадров высшей квалификации в области дизайна и синтеза лекарственных препаратов нового типа. Обучение магистров основам компьютерного дизайна и вычислительной химии.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.1 Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход УК-1.2 Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации	Знать: типы программного обеспечения для выполнения вычислений в области дизайна лекарств Уметь: использовать программное обеспечение, строить модели фармакофоров Владеть: методами вычислительной химии, молекулярного докинга, методами ComFA
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач	
ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных	ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно	

и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	интерпретирует их	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Расчетные методы и предсказательные модели медицинской химии» 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)

Содержание дисциплины

Тема 1. Метод Ганча (Hansch). Понятие о константах заместителей – константы Гаммета, Тафта, липофильность (s , ρ , E_s), стерические параметры, молекулярная рефракция. Понятие о методе, основанном на индексных подходах. Индикаторные переменные и метод Фри-Вильсона. Липофильность органических соединений, ее роль в проявлении биоактивности. Коэффициент распределения в системе n -октанол–вода как характеристика липофильности, $\log P$, основные методы расчета $\log P$, их принципы. Метод Лео-Ганча. Метод Реккера и его модификации, дополнительная параметризация схемы Реккера. D-подходы к расчету липофильности. Локальная липофильность, липофильный потенциал. Учет диссоциации при расчете липофильности, pK_a , $\log D$. Соотношение липофильности и биологической активности.

Тема 2. Понятие о молекулярных графах и инвариантах молекулярных графов. Типы дескрипторов. Понятие о топологических индексах. Индексы Винера, Рандича, индексы молекулярной связности Кира-Холла, индексы молекулярной формы Кира, представление о других топологических индексах. Интерпретация топологических индексов. Индексы, основанные на физико-химических характеристиках – атомных электроотрицательностях, зарядах, характеристиках доноров и акцепторов водородных связей, индуктивных константах и др. Понятие о квантово-химических дескрипторах: HOMO, LUMO, индексы реакционной способности. QSAR с участием квантово-химических дескрипторов

Тема 3. 3D QSAR и построение фармакофорной модели. Подходы к молекулярному дизайну. Методы учета и описания пространственного строения молекул. Подходы, используемые при неизвестном строении биологической мишени. Метод сравнительного анализа молекулярного поля (CoMFA). Проблема пространственного совмещения струк-

тур (alignment). Дескрипторы, применяемые в методе CoMFA. Применение метода CoMFA в анализе связи структура-активность, его достоинства и недостатки.

Тема 4. Подходы, используемые при известном строении биологической мишени. Проблемы моделирования взаимодействия молекулы с биологической мишенью, понятие о молекулярном докинге. Взаимодействия фермент-ингибитор, рецептор-лиганд, интеркаляция в ДНК. Дескрипторы, описывающие взаимодействие молекулы с биологической мишенью; их применение.

Тема 5. 2D и 3D фармакофоры. Достоинства и недостатки концепции фармакофоров. Методы поиска фармакофоров. Использование фармакофоров для поиска новых классов биологически активных соединений. Применение дескрипторов, описывающих атомы фармакофора.

Тема 6. Статистические критерии: генетические алгоритмы, методы отбора дескрипторов, ортогональные дескрипторы, методы скользящего контроля (cross-validation), разбиение выборки на обучающую и контрольную, методы bootstrap, проблема формирования обучающей выборки. Факторный анализ. Понятие о главных компонентах, факторный анализ, метод наименьших квадратов, кластерный анализ, SIMCA. Дискриминантный анализ и методы распознавания образов. Искусственные нейронные сети. Использование нейронных сетей для выявления закономерностей структура – активность. Понятие об архитектуре сети, обучение нейросетей, методы предотвращения переучивания сети.

Тема 7. Понятие о силовых полях, проблема учета электростатических взаимодействий, проблема множества локальных минимумов, методы исследования конформационного пространства: молекулярная динамика, simulated annealing, дистанционная геометрия. Проблема учета растворителя.

Тематика практических занятий

- 1 Математическое моделирование молекулярных структур
- 2 Основные математические критерии для описания строения молекулы
- 3 Математические модели выражающие связь между строением молекул и биологической активностью
- 4 Моделирование и предсказание биологической активности
- 5 Построение фармакофорной модели
- 6 Подходы к созданию химических пилотных библиотек планируемых к синтезу соединений
- 7 Докинг и молекулярный дизайн

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 или реферат на соответствующую тему).

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% семинарских занятий по курсу является основанием для не допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую

инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

Этапы формирования компетенции		
I	II	III
Знание фундаментальных закономерностей биологической активности соединений	Умение применять полученные знания в практической работе, уметь планировать эксперимент по установлению механизма биохимической реакции	Владение методами химической кинетики.

Этапы формирования компетенции		
I	II	III
Знание принципов планирования стратегии получения нового лид-соединения	Умение формировать проектную документацию в области фармацевтической разработки	Владение навыками руководства медицинско-химическими проектами.

Этапы формирования компетенции		
I	II	III
Знание фундаментальных принципов молекулярного моделирования	Умение применять квантово-химические методы при моделировании новых соединений	Владение навыками работы в специализированных программах

Этапы формирования компетенции		
I	II	III
Знание принципов интерпретации результатов медицинско-химического эксперимента	Умение обрабатывать и интерпретировать данные полученный с использованием современного оборудования	Владение методами МАЛДИ-ТОФ и ВЭЖХ/МС

Этапы формирования компетенции		
I	II	III
Знание фундаментальных закономерностей биологической активности соединений	Умение применять полученные знания в практической работе, уметь планировать эксперимент по установлению механизма биохимической реакции	Владение методами химической кинетики.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

7.3.1. Вопросы и задания для текущего контроля

1. Напишите уравнение Ганча, объясните его смысл.
2. Как влияет липофильность на фармацевтический профиль молекулы. Существует ли оптимальная липофильность
3. Приведите примеры топологических дескрипторов
4. Охарактеризуйте современные методы прогнозирования биологической активности
5. Перечислите прикладные задачи молекулярного моделирования
6. Примеры коммерциализации наукоемких исследовательских проектов
7. Приведите методы построения модели фармакофора
8. Назовите способы молекулярного докинга
9. Опишите метод стационарного поля при исследовании количественной связи структура-активность
10. Перечислите алгоритм проведения суперкомпьютерного докинга
11. Перечислите программы для молекулярного моделирования
12. Приведите примеры оптимизации структуры соединения лидера с целью повышения его селективности
13. Приведите этапы процесса расчетов потенциальной энергии молекулы методом CoMFA
14. Приведите примеры подходов для подструктурного анализа серии хит-соединений.
15. Опишите процесс оптимизации и поиска новых лекарственных соединений с использованием скафолд-хоппинг подхода.

7.2.2. Вопросы для промежуточного и итогового контроля

Для контроля знаний студентов по дисциплине “Кинетика биотехнологических процессов” для студентов 1 курса магистратуры направления 04.03.01 - «Химия», профиль подготовки «фармацевтическая химия» предусмотрен текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Текущий контроль. Текущий контроль проводится с целью определения качества усвоения учебного материала. Контроль проводится в виде устного опроса во время лабораторного практикума, а также в виде проверки протоколов лабораторных работ, тестирования, написания контрольной работы. Тесты, используемые для контроля знаний и проверки самостоятельной работы, приведены в диагностико-контролирующем блоке.

Итоговый контроль. Экзамен в 1 семестре.

7.2.3 Вопросы для промежуточного контроля (коллоквиум).

Предусмотрен один коллоквиум, который проводится в рамках практических занятий после прохождения тем 1-9.

1. Для предложенных соединений вычислить индекс липофильности
2. Привести примеры расчета топологических индексов для предложенных молекул
3. Для предложенных молекул построить фармакофорные модели, выделить скаффолд
4. Предложите возможные биологические мишени для представленных соединений
5. Объясните подход моделирования нового соединения исходя из структурного подобия лиганда
6. Оптимизация липофильности для нейромедиаторных лигандов
7. Возможные пути построения нового соединения на основе данных о активном центре мишени.
8. Используя результаты 3D-QSAR предложите направление оптимизации молекулярной структуры предложенных соединений.
9. Способы оптимизации фармацевтических свойств разрабатываемой серии соединений.
10. Опишите процесс оптимизации конформационной подвижности соединений.

7.3.3. Вопросы для итогового контроля (Зачет)

1. Вычислительные методы оптимизации геометрии.
2. Силовые поля
3. Оптимизация геометрии
4. Методы минимизации энергии
5. Влияние заряда и растворителя
6. Полуэмпирические методы молекулярных орбиталей
7. Конформационный анализ
8. Конформационный анализ методом Монте-Карло
9. Молекулярный электростатический потенциал
10. Поля молекулярного взаимодействия
11. Фармакофорный поиск
12. Метод CoMFA
13. Модели 3D – QSAR
14. Моделирование малых молекул
15. Моделирование белков
16. Конструирование переменных областей
17. Метод дистанционной геометрии
18. Процедуры оптимизации
19. Силовые поля при моделировании белков
20. Комплексы лигандов и центров связывания
21. Валидация моделей белков
22. Анализ достоверности укладки
23. Виртуальный скрининг и докинг
24. Подготовка библиотеки соединений
25. Алгоритмы докинга

7.3.4 Тематика самостоятельных, контрольных, курсовых работ и рефератов

Тематика самостоятельных работ – (самостоятельные работы не предусмотрены)

Тематика контрольных работ –

Предусмотрена контрольная работа по теме «Количественные представления структура-активность».

Контрольные работы являются одной из форм текущего контроля знаний студентов. Проводятся в рамках практических занятий в виде письменного опроса студентов по определенным темам. Неудовлетворительная оценка, полученная по

контрольной работе, является основанием для не допуска студента к итоговой аттестации по дисциплине.

Тематика курсовых работ – (курсовые работы не предусмотрены)

Тематика рефератов

Предусмотрены как форма отработки лабораторного практикума при единичных пропусках занятий

№ п/п	Наименование темы
1	Липофильность новых соединений, учет и оптимизация
2	Генетические алгоритмы при конструировании лекарств
3	Химическое аннотирование центров связывания мишени
4	Методы хемогеномики основанные на информации о мишени
5	Моделирование белков, валидация моделей
6	Докинг в полярные центры связывания
7	Рациональная разработка лекарственных веществ
8	Примеры успешного применения виртуального скрининга
9	Вычисление полей молекулярного взаимодействия

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в рамках дисциплины используется бальнорейтинговая система.

Система **текущего** контроля включает:

- 1) контроль работы на лекционных занятиях;
- 2) контроль работы на практических занятиях;
- 3) контроль работы на лабораторных занятиях.

1. Работа на лекционных занятиях оценивается преподавателем по составлению конспектов, обратной связи со студентами в ходе лекции.

Пропуск лекционных занятий предполагает отработку по пропущенным темам (написание и защита реферата по теме).

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% лекционных занятий по курсу является основанием для недопуска к экзамену по курсу.

Перевод оценки работы студента на лекциях в баллы.

Доля лекционных занятий, на которых студент активно работал в %.	Количество баллов
85 - 100	6-7
65 - 84	4-5
50 - 64	2-3
0 - 49	0-1

2. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе.

Пропуск семинарских занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на семинар).

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% семинарских занятий по курсу является основанием для недопуска к экзамену по курсу.

Перевод оценки работы студента на семинарских занятиях в баллы.

Доля семинарских занятий, на которых студент активно работал в %.	Количество баллов
85 - 100	17-24
65 - 84	9-16
50 - 64	2-8
0 - 49	0-1

3. Работа на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами лабораторных работ, подготовки отчетов.

Пропуск лабораторных занятий предполагает их отработку, то есть выполнение заданий лабораторной работы самостоятельно.

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% лабораторных занятий по курсу является основанием для недопуска к экзамену по курсу.

Перевод оценки работы студента на лабораторных занятиях в баллы.

Доля семинарских занятий, на которых студент активно работал в %.	Количество баллов
85 - 100	17-24
65 - 84	9-16
50 - 64	2-8

0 - 49	0-1

Форма итогового контроля – Экзамен в классической форме или форме теста.

Критерии оценок знаний студентов на зачете

Перевод характеристик ответа студента в баллы при классической форме зачета.

Характеристика ответа в классической форме	Количество баллов
• дают полный и развернутый ответ на все вопросы билета. • показывают всесторонние, систематизированные, глубокие и полные знания программного материала; • демонстрируют знание современной учебной и научной литературы; • свободно владеют научной терминологией; • показывают стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; • поддерживают дискуссию с преподавателем по всем вопросам билета и по дополнительно задаваемым вопросам; • демонстрируют способность самостоятельно и творчески решать поставленные преподавателем проблемные ситуации.	35 - 45
• показывают достаточно полные и глубокие знания программного материала; • демонстрируют знание основной и наиболее важной дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; • владеют научной терминологией; • логически правильно излагают ответы на вопросы, умеют делать обоснованные выводы. • демонстрируют способность самостоятельно решать поставленные преподавателем проблемные ситуации. • поддерживают дискуссию с преподавателем по большинству вопросов билета. • при ответе на вопросы допускают ошибки и незначительные неточности в изложении, которые сильно не влияют на сущность излагаемого материала.	20 - 34
• демонстрируют достаточный объем знаний в рамках программы; • показывают усвоение основной учебной литературы по всем разделам программы; • владеют научной терминологией на уровне понимания; • пытаются поддержать дискуссию с преподавателем по отдельным вопросам билета; • при ответе на вопросы билета допускают ошибки и неточности в изложении материала.	10 - 19
• показывают фрагментарные знания основного программного материала; • не владеют всей научной терминологией; • допускают принципиальные ошибки в ответе на вопросы билета; • демонстрируют обрывочные знания теории и практики по экологической этике; • не могут решить знакомую проблемную ситуацию даже при помощи преподавателя.	0 – 9

Перевод характеристик ответа студента в баллы при тестовой форме экзамена.

Доля правильных ответов на вопросы теста в %	Количество баллов
85 - 100	35 - 45
65 - 84	20 - 34
45 - 64	10 - 19
0 - 44	0 – 9

Итоговая оценка:

Работа на лекции.

Максимальное количество баллов для студентов дневной формы обучения за активную работу на лекциях – 7 баллов.

Активная работа на семинаре (аргументированное мнение, научные сообщения, самостоятельное изучение и освещение дополнительных вопросов курса).

Максимальное количество баллов для студентов дневной формы обучения – 24 балла.

Выполнение лабораторных работ

Максимальное количество баллов для студентов дневной формы обучения – 24 балла.

Итоговое тестирование или экзамен в устной форме- 45 баллов.

Всего- 100 баллов.

Шкала перевода баллов в оценки:

Числа баллов	Оценка
0-60	<i>неудовлетворительно</i>
61-75	<i>удовлетворительно</i>
76-85	<i>хорошо</i>
86-100	<i>отлично</i>

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

Основная литература

1. Коноплева, Е. В. Коноплева, Е. В. Клиническая фармакология [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. и практикум для вузов/ Е. В. Коноплева. - Москва: Юрайт, 2020 - 2020. - Лицензия до 31.12.2020. К 42

2. Kharkevitch, D. A. Pharmacology: Textbook for medical students/ D. A. Kharkevitch. - 2nd ed.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 680 p.: il.. -Пер.изд.:

Pharmacology 12th ed. 2017. - Имеются эк-земпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 8: МБ(1), УБ(7) Свободны / free: МБ(1), УБ(7)

Дополнительная литература

1. М.Дж. Нил. Наглядная фармакология: пер. с англ. (под ред. Р.Н. Аляутдина. М., ГЭОТАР–Медиа. 2008. 104 с.
2. С. Д. Варфоломеев, К. Г. Гуревич. Биокинетика. М.: ФАИР-ПРЕСС, 1999. 720 с.
3. Е.В. Румянцев, Е.В. Антина, Ю.В. Чистяков. Химические основы жизни. М.: Химия, КолосС, 2007. 560 с.
4. П. В. Сергеев, Н. Л. Шимановский, В. И. Петров. Рецепторы физиологически активных веществ. Волгоград: Семь ветров, 1999. 639 с.
5. Граник, В.Г. Основы медицинской химии/ В. Г. Граник. - 3-е изд.. - Москва: Вуз. кн., 2013. - 383 с.;, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: МБ(ЧЗ)(1) Свободны / free: МБ(ЧЗ)(1)

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)
- Лекции по биохимии <http://biokhimija.ru/lekcii-po-biohimii.html>
- Биохимия: Учеб. Для вузов, Под ред. Е.С. Северина., 2003. 779 с. http://biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Content.html
- Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. Чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. – 2011. – 624 с.: ил.http://vmede.org/sait/?page=3&id=Biohimija_severin_2011&menu=Biohimija_severin_2011
- Биохимия в тестах и задачах http://www.ido.tsu.ru/other_res/hischool/bioxim/bioxim.htm
- База знаний по биохимии человека ИМГ РАН <http://humbio.ru/humbio/default.htm>
- Учебник Биохимия: Учеб. Для вузов, Под ред. Е.С. Северина., 2003.http://biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Content.html
- Интернет-ресурс ссылок с биохимический и биологической направленностью <http://www.biolinks.net.ru/>
- Лекции по энзимологии http://www.distedu.ru/edu2/p2_1
- Химия во всех проявлениях Химический портал <http://www.chemport.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) – Ресурс содержит полнотекстовые науч-ные и художественные книги, учебники, справочники, диссертации по всем дисципли-нам, авторефераты. <http://rusnel.ru/>
- Универсальная Энциклопедия Кирилла и Мефодия. В основе коллекции – Большой Энциклопедический Словарь 1996 года издания, дополненный затем большим количеством авторских статей. В настоящее время содержит 130 000 статей и 30 000 иллюстраций. <http://mega.km.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Синтез важнейших классов фармпрепаратов»

Шифр: 04.04.01
Направление подготовки: «Химия»
Программа: «Фармацевтическая химия»
Квалификация: Химик-эксперт

Лист согласования

Составитель: Чупахин Евгений Геннадьевич, к.х.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федурев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Синтез важнейших классов фармпрепаратов».
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Синтез важнейших классов фармпрепаратов».

Цель дисциплины: расширить уже имеющиеся познания обучающихся в области органической химии и дать теоретические и практические знания в одной из областей прикладной органической химии – химии фармацевтических препаратов.

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 Код компетенции
УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.1 Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход УК-1.2 Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации	Знать: основные классы синтетических лекарственных веществ и способы их синтеза; химические реакции, лежащие в основе синтеза фармацевтических субстанций; правила организации производства и контроля качества лекарственных веществ; основные технологические операции производства фармацевтических препаратов. Уметь: классифицировать лекарственные средства по структурной формуле; определять тип химических превращений; выбирать оптимальные методы и технологии ведения процесса; применять альтернативные реагенты; осуществлять синтез и идентификацию синтетических лекарственных веществ по предлагаемым методикам; характеризовать технологические процессы производства фармпрепаратов. Владеть: навыками обоснования выбора сырья для производства лекарственных средств; использованием методов проведения основных химических превращений; использования альтернативных реагентов; основными приемами синтеза биологически активных веществ, способами выделения и идентификации синтетических лекарственных веществ; использованием приемов
ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	

		безопасного ведения химического процесса.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Синтез важнейших классов фармпрепаратов» 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. Продукты химического синтеза. Фармакологический скрининг	Молекулярное конструирование лекарств. Воспроизведение биогенных веществ. Целенаправленная модификация молекул с уже известной активностью. Синтез фармакологически активных метаболитов. Случайные находки («серендитный» метод). Фармакологический скрининг.
2.	Тема 2. Понятие о биологически активных веществах	Биологически активные вещества. Ферменты, витамины, гормоны.

3.	Тема 3. Процессы сульфирования в химической технологии биологически активных веществ	Сульфирование. Сульфокислоты. Механизм сульфирования. Сульфирование аренов серной кислотой и олеумом. Сульфирование аренов растворами триоксида серы. Сульфатирование полисахаридов. Сульфирование комплексными соединениями триоксида серы. Сульфирование хлорсульфоновой кислотой. Введение сульфогруппы с помощью гидросульфит- и сульфит-ионов. Аппаратура процессов сульфирования. Сульфуратор. Основные реакции сульфохлорирования. Использование процесса сульфирования при создании БАВ.
4.	Тема 4. Методы синтеза органических нитросоединений в химической технологии биологически активных веществ	Нитросоединения. Нитрование. Органические нитраты. Механизм реакции нитрования ароматических соединений. Скорость образования конечных веществ. Селективность нитрования.
5.	Тема 5. Методы синтеза органических галогенидов в химической технологии биологически активных веществ	Общие сведения о процессах галогенирования. Значение процессов галогенирования в синтезе БАВ. Галогенирование ароматических соединений. Основные сведения о механизме процесса. Влияние основных технологических параметров на процесс галогенирования. Особенности технологии процессов галогенирования. Галогенирование алканов. Основные сведения о механизме процесса. Галогенирование алкенов. Основные сведения о механизме процесса. Галогенирование карбонильных соединений и карбоновых кислот. Галогенирование спиртов.
6.	Тема 6. Процессы нитрозирования и диазотирования в химической технологии биологически активных веществ	Общие сведения. Механизмы процессов. Влияние основных технологических параметров на ход процесса диазотирования. Условия проведения реакций нитрозирования. Примеры использования реакции нитрозирования в промышленном синтезе лекарственных веществ. Реакция азосочетания. Особенности техники безопасности при проведении процессов диазотирования и нитрозирования.
7.	Тема 7. Процессы замещения функциональных групп в молекуле органического соединения	Нуклеофильное замещение галогена. Основные механизмы реакций. Основные факторы, влияющие на ход процесса. Строение субстрата. Скорости SN1 и SN2 реакций. Природа галогена. Реакционная способность нуклеофила (нуклеофильность). Влияние растворителя. Использование катализаторов. Примеры нуклеофильной замены сульфогруппы в промышленности. Производство резорцина. Замещение сульфогруппы аминогруппой. Замещения сульфогруппы гидразиногруппой. Особенности техники безопасности при

		проведении процессов нуклеофильной замены галогена и сульфогруппы.
8.	Тема 8. Процессы алкилирования и ацилирования в химической технологии биологически активных веществ	Алкилирование по атому углерода (С-алкилирование). Катализаторы в процессах алкилирования. Условия проведения и практические примеры использования С-алкилирования в синтезе лекарственных веществ. Алкилирование по атому азота (N-алкилирование). Алкилирование по атому кислорода (О-алкилирование). Ацилирование по атому углерода (С-ацилирование). Ацилирование по атому азота (N-ацилирование). Ацилирование по атому кислорода (О-ацилирование).
9.	Тема 9. Методы окисления и восстановления в химической технологии биологически активных веществ	Методы окисления в химической технологии БАВ. Общие положения. Окисление насыщенных углеводородов. Получение альдегидов и кетонов окислением активированной метильной или метиленовой группы. Получение карбоновых кислот окислением метильной группы. Окисление ароматических и непредельных углеводородов. Методы восстановления в химической технологии БАВ. Химические методы. Восстановление металлами и солями металлов. Восстановление натрием. Восстановление оловом и его солями. Восстановление цинком. Восстановление железом. Восстановление гидридами металлов. Восстановление сульфидами щелочных металлов. Восстановление сернистой кислотой и ее солями. Каталитическое восстановление водородом (контактно-каталитическое гидрирование).
10.	Тема 10. Методы синтеза гетероциклических соединений	Реакции, наиболее часто применяемые в синтезах гетероциклов. Синтез гетероциклических соединений с образованием связи С—Х. Синтез гетероциклических соединений с образованием связи С—Х и С—Z. Синтез гетероциклических соединений с образованием связи С—Х и С—С.
11.	Тема 11. Основные классификации и понятия технологии фармацевтических препаратов	Фармацевтическая технология. Определение. Цели и задачи. Основные понятия и термины. Классификация лекарственных форм. Основные фармацевтические понятия: лекарствоведение, фармация, биофармации, фармацевт, провизор и т. д. Определение технологии лекарственных форм как научной дисциплины, ее задачи на современном этапе и направления развития. История фармацевтической технологии. Основные этапы развития. Роль отечественных и зарубежных ученых в становлении и развитии

		технологии лекарственных форм. Два аспекта развития фармацевтической технологии: аптечное и промышленное производство лекарственных средств, их особенности. Технологические термины: лекарственное вещество, лекарственное средство, лекарственное сырье, лекарственная форма, лекарственный препарат и др.
12.	Тема 12. Нанотехнологии в фармацевтике	Фармацевтическая нанотехнология как ключевой фактор экономического развития. Современные достижения в интеграции нанотехнологии с фармацией. Экономические аспекты развития внедрения нанотехнологии в фармацию

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Продукты химического синтеза. Фармакологический скрининг

Тема 2. Понятие о биологически активных веществах

Тема 3. Процессы сульфирования в химической технологии биологически активных веществ

Тема 4. Методы синтеза органических нитросоединений в химической технологии биологически активных веществ

Тема 5. Методы синтеза органических галогенидов в химической технологии биологически активных веществ

Тема 6. Процессы нитрозирования и диазотирования в химической технологии биологически активных веществ

Тема 7. Процессы замещения функциональных групп в молекуле органического соединения

Тема 8. Процессы алкилирования и ацилирования в химической технологии биологически активных веществ

Тема 9. Методы окисления и восстановления в химической технологии биологически активных веществ

Тема 10. Методы синтеза гетероциклических соединений

Тема 11. Основные классификации и понятия технологии фармацевтических препаратов

Тема 12. Нанотехнологии в фармацевтике

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Понятие о биологически активных веществах

Тема 2. Схемы и механизмы сульфирования. Аппаратура процессов

Тема 3. Схемы и механизмы нитрования. Влияние технологических параметров на процесс нитрования.

Тема 4. Использование реакций нитрозирования в промышленном синтезе лекарственных веществ

Тема 5. Основные направления конструирования гетероциклических соединений

Тема 6. Основные направления совершенствования химико-технологического процесса

Тема 7. Принципы GMP

Тема 8. Биофармация как ступень для понимания фармацевтической технологии

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

Тема 1. Методы получения органических галогенидов

Тема 2. Определение подлинности лекарственных веществ из класса витаминов флуориметрическим методом

Тема 3. Определение подлинности лекарственных веществ из класса гормонов стероидной структуры и алкалоидов флуориметрическим методом

Тема 4. Определение рибофлавина в таблетках

Тема 5. Получение 2-амино-5-хлорбензофенона

Тема 6. Получение аспирина

Тема 7. Получение натриевой соли п-толуолсульфокислоты

Тема 8. Идентификация продуктов синтеза и определение степени чистоты

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по всем темам курса
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение практических задач, тестов и прочих практических заданий по всем темам курса

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. Продукты химического синтеза. Фармакологический скрининг	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.3	опрос
Тема 2. Понятие о биологически активных веществах	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.3	опрос
Тема 3. Процессы сульфирования в химической технологии биологически активных веществ	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.3	выполнение письменного задания
Тема 4. Методы синтеза органических	УК-1.2 УК-1.3	опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
нитросоединений в химической технологии биологически активных веществ	ОПК-3.3	
Тема 5. Методы синтеза органических галогенидов в химической технологии биологически активных веществ	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.3	опрос
Тема 6. Процессы нитрозирования и диазотирования в химической технологии биологически активных веществ	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.3	опрос
Тема 7. Процессы замещения функциональных групп в молекуле органического соединения	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.3	опрос
Тема 8. Процессы алкилирования и ацилирования в химической технологии биологически активных веществ	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.3	выполнение письменного задания
Тема 9. Методы окисления и восстановления в химической технологии биологически активных веществ	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.3	выполнение письменного задания
Тема 10. Методы синтеза гетероциклических соединений	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.3	опрос
Тема 11. Основные классификации и понятия технологии фармацевтических препаратов	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.3	опрос
Тема 12. Нанотехнологии в фармацевтике	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-3.3	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

Вопросы и задания для текущего контроля

Тема 1. Продукты химического синтеза. Фармакологический скрининг

1. Молекулярное конструирование лекарств.
2. Синтез фармакологически активных метаболитов.
3. Случайные находки («серендипитный» метод).

Тема 2. Понятие о биологически активных веществах

1. Ферменты.
2. Витамины.
3. Гормоны.

Тема 3. Процессы сульфирования в химической технологии биологически активных веществ

1. Механизм сульфирования.
2. Аппаратура процессов сульфирования.
3. Использование процесса сульфирования при создании БАВ.

Тема 4. Методы синтеза органических нитросоединений в химической технологии биологически активных углеводов

1. Механизм реакции нитрования ароматических соединений.
2. Скорость образования конечных веществ. Селективность нитрования.

Тема 5. Методы синтеза органических галогенидов в химической технологии биологически активных веществ

1. Общие сведения о процессах галогенирования. Значение процессов галогенирования в синтезе БАВ.
2. Галогенирование ароматических соединений. Основные сведения о механизме процесса. Влияние основных технологических параметров на процесс галогенирования.
3. Галогенирование карбонильных соединений и карбоновых кислот.

Тема 6. Процессы нитрозирования и диазотирования в химической технологии биологически активных веществ

1. Общие сведения о процессах нитрозирования и диазотирования. Механизмы процессов. Влияние основных технологических параметров на ход процесса диазотирования.
2. Условия проведения реакций нитрозирования. Примеры использования реакции нитрозирования в промышленном синтезе лекарственных веществ.
3. Особенности техники безопасности при проведении процессов диазотирования и нитрозирования.

Тема 7. Процессы замещения функциональных групп в молекуле органического соединения

1. Нуклеофильное замещение галогена. Основные механизмы реакций. Основные факторы, влияющие на ход процесса.
2. Реакционная способность нуклеофила (нуклеофильность).
3. Особенности техники безопасности при проведении процессов нуклеофильной замены галогена и сульфогруппы.

Тема 8. Процессы алкилирования и ацилирования в химической технологии биологически активных веществ

1. Алкилирование по атому углерода (С-алкилирование). Катализаторы в процессах алкилирования. Условия проведения и практические примеры использования С-алкилирования в синтезе лекарственных веществ.
2. Алкилирование по атому азота (N-алкилирование).
3. Ацилирование по атому кислорода (О-ацилирование).

Тема 9. Методы окисления и восстановления в химической технологии биологически активных веществ

1. Методы окисления в химической технологии БАВ.

2. Получение карбоновых кислот окислением метильной группы.
3. Восстановление металлами и солями металлов в химической технологии БАВ.

Тема 10. Методы синтеза гетероциклических соединений

1. Реакции, наиболее часто применяемые в синтезах гетероциклов.
2. Синтез гетероциклических соединений с образованием связи C—X.

Тема 11. Основные классификации и понятия технологии фармацевтических препаратов

1. Классификация лекарственных форм.
2. Определение технологии лекарственных форм как научной дисциплины, ее задачи на современном этапе и направления развития.
3. Технологические термины: лекарственное вещество, лекарственное средство, лекарственное сырье, лекарственная форма, лекарственный препарат.

Тема 12. Нанотехнологии в фармацевтике

1. Фармацевтическая нанотехнология как ключевой фактор экономического развития.
2. Современные достижения в интеграции нанотехнологии с фармацевтикой.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Молекулярное конструирование лекарств. Воспроизведение биогенных веществ. Целенаправленная модификация молекул с уже известной активностью.
2. Синтез фармакологически активных метаболитов.
3. Случайные находки («серендипитный» метод).
4. Фармакологический скрининг.
5. Биологически активные вещества. Ферменты
6. Биологически активные вещества. Витамины.
7. Биологически активные вещества. Гормоны.
8. Сульфирование. Сульфоокислоты. Механизм сульфирования.
9. Сульфирование аренов серной кислотой и олеумом. Сульфирование аренов растворами триоксида серы.
10. Сульфатирование полисахаридов. Сульфирование комплексными соединениями триоксида серы. Сульфирование хлорсульфоновой кислотой.
11. Введение сульфогруппы с помощью гидросульфит- и сульфит-ионов.
12. Аппаратура процессов сульфирования. Сульфуратор.
13. Основные реакции сульфохлорирования. Использование процесса сульфирования при создании БАВ.
14. Нитросоединения. Нитрование. Органические нитраты.
15. Механизм реакции нитрования ароматических соединений. Скорость образования конечных веществ. Селективность нитрования.
16. Общие сведения о процессах галогенирования. Значение процессов галогенирования в синтезе БАВ.
17. Галогенирование ароматических соединений. Основные сведения о механизме процесса. Влияние основных технологических параметров на процесс галогенирования.
18. Особенности технологии процессов галогенирования. Галогенирование алканов. Основные сведения о механизме процесса.
19. Галогенирование алкенов. Основные сведения о механизме процесса.
20. Галогенирование карбонильных соединений и карбоновых кислот. Галогенирование спиртов.
21. Процессы нитрозирования и диазотирования в химической технологии биологически активных веществ. Общие сведения. Механизмы процессов.

22. Влияние основных технологических параметров на ход процесса диазотирования.
23. Условия проведения реакций нитрозирования. Примеры использования реакции нитрозирования в промышленном синтезе лекарственных веществ. Реакция азосочетания.
24. Особенности техники безопасности при проведении процессов диазотирования и нитрозирования.
25. Нуклеофильное замещение галогена. Основные механизмы реакций.
26. Основные факторы, влияющие на ход процесса нуклеофильного замещения галогена. Строение субстрата. Скорости SN1 и SN2 реакций. Природа галогена. Реакционная способность нуклеофила (нуклеофильность). Влияние растворителя. Использование катализаторов.
27. Примеры нуклеофильной замены сульфогруппы в промышленности. Производство резорцина.
28. Замещение сульфогруппы аминогруппой. Замещения сульфогруппы гидразиногруппой.
29. Особенности техники безопасности при проведении процессов нуклеофильной замены галогена и сульфогруппы.
30. Алкилирование по атому углерода (С-алкилирование). Катализаторы в процессах алкилирования. Условия проведения и практические примеры использования С-алкилирования в синтезе лекарственных веществ.
31. Алкилирование по атому азота (N-алкилирование).
32. Алкилирование по атому кислорода (О-алкилирование).
33. Ацилирование по атому углерода (С-ацилирование).
34. Ацилирование по атому азота (N-ацилирование).
35. Ацилирование по атому кислорода (О-ацилирование).
36. Методы окисления в химической технологии БАВ. Общие положения.
37. Окисление насыщенных углеводородов. Получение альдегидов и кетонов окислением активированной метильной или метиленовой группы.
38. Получение карбоновых кислот окислением метильной группы. Окисление ароматических и непредельных углеводородов.
39. Методы восстановления в химической технологии БАВ. Химические методы.
40. Восстановление металлами и солями металлов. Восстановление натрием. Восстановление оловом и его солями. Восстановление цинком. Восстановление железом. Восстановление гидридами металлов. Восстановление сульфидами щелочных металлов.
41. Восстановление сернистой кислотой и ее солями. Каталитическое восстановление водородом (контактно-каталитическое гидрирование).
42. Методы синтеза гетероциклических соединений. Реакции, наиболее часто применяемые в синтезах гетероциклов.
43. Синтез гетероциклических соединений с образованием связи С—Х.
44. Синтез гетероциклических соединений с образованием связи С—Х и С—Z.
45. Синтез гетероциклических соединений с образованием связи С—Х и С—С.
46. Фармацевтическая технология. Определение. Цели и задачи. Основные понятия и термины.
47. Классификация лекарственных форм. Основные фармацевтические понятия: лекарствоведение, фармация, биофармации, фармацевт, провизор.
48. Определение технологии лекарственных форм как научной дисциплины, ее задачи на современном этапе и направления развития.
49. История фармацевтической технологии. Основные этапы развития. Роль отечественных и зарубежных ученых в становлении и развитии технологии лекарственных форм.
50. Два аспекта развития фармацевтической технологии: аптечное и промышленное производство лекарственных средств, их особенности.

51. Технологические термины: лекарственное вещество, лекарственное средство, лекарственное сырье, лекарственная форма, лекарственный препарат.
52. Фармацевтическая нанотехнология как ключевой фактор экономического развития. Современные достижения в интеграции нанотехнологии с фармацией.
53. Экономические аспекты развития внедрения нанотехнологии в фармацию.

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

Гаевый, М. Д. Фармакология : учебник / М.Д. Гаевый, Л.М. Гаевая ; под ред. акад. В.И. Петрова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 454 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/8237. - ISBN 978-5-16-009135-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850637>.

Косарев, В. В. Клиническая фармакология и рациональная фармакотерапия : учебное пособие / В.В. Косарев, С.А. Бабанов. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 237 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0258-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062285> .

Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 753 с. - ISBN 978-5-00101-761-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093255>

Дополнительная литература

Клиническая фармакология антибактериальных лекарственных средств: Учебное пособие / Бабанов С.А., Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Офорт, 2011. - 136 с.: ISBN 978-5-473-00676-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/635285> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология противоязвенных лекарственных средств и фармакотерапия язвенной болезни: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Содружество, 2006. - 100 с.: ISBN 5-91088-034-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/639070> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология лекарственных средств, применяемых при заболеваниях органов пищеварения: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:СамЛюксПринт, 2011. - 210 с.: ISBN 978-5-91830-040-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/636254> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология нестероидных противовоспалительных лекарственных средств и наркотических анальгетиков: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:СамГМУ, 2010. - 110 с.: ISBN 978-5-91830-015-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/636272> . – Режим доступа: по подписке.

Косарев, В. В. Клиническая фармакология лекарственных средств, применяемых при сердечно-сосудистых заболеваниях [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. В. Косарев, С. А. Бабанов. - Самара : ООО «Офорт», 2010. - 139 с. - ISBN 978-5-473-00605-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/432217> . – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА

- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Синтетические и полусинтетические лекарственные препараты»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Бойко Антон Александрович, к.фарм. н., ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федурев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Синтетические и полусинтетические лекарственные препараты».
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины «Синтетические и полусинтетические лекарственные препараты».

Целью дисциплины является формирование у студентов основных представлений об основных классах лекарственных препаратах, их характерных особенностях, свойствах и способах получения

Задачи дисциплины:

- ✓ изучение основных теоретических аспектов современного фонда лекарственных препаратов
- ✓ изучение строения, свойств и действия основных классов синтетических и полусинтетических лекарственных препаратов;

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.4 Оформляет документацию по отбору образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды в соответствии с установленными требованиями и процедурами ПК-2.5 Ведет предметно-количественный учет лекарственных средств в соответствии с установленными требованиями	Знать: основные теоретические тенденции в развитии методов синтеза новых лекарственных препаратов Уметь: использовать полученные теоретические знания для решения конкретных практических задач Владеть: навыками использования различных методов выделения лекарственных препаратов из природных источников

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Синтетические и полусинтетические лекарственные препараты» части формируемую участниками образовательных отношений дисциплины по выбору

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной

аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Общие представления и классификация лекарственных препаратов.	Определение лекарственных средств. Классификация лекарственных средств по происхождению. Классификации лекарственных средств по физиологическому действию, терапевтическому применению, химическому строению. Классификация М.Д. Машковского. Источники получения лекарственных веществ; пути и методы их синтеза. Связь между структурой вещества и его воздействием на организм. Общие закономерности влияния важнейших функциональных групп и структурных фрагментов на биологическую активность. Зависимость фармакологического действия лекарственных веществ от их физических и химических свойств.
2	Лекарственные препараты алифатического и алициклического ряда	Алкилгалогениды для наркоза. Алканола, аминоалканола и их эфиры. Неромедиатор ацетилхолин и холиномиметики. Альдегиды, карбоновые кислоты, аминокислоты. Производные аминокислот. Замещенные циклогексаны. Противовоспалительные препараты на основе циклопентафенантрена. Производные адамантана в качестве антивирусных препаратов.
3	Лекарственные препараты ароматического и гетероциклического ряда.	Аминоалкилбензолы в качестве психостимуляторов. Антигистаминные препараты на группы диаридметана. Антисептики и адреноблокаторы фенольного ряда. Аминофенолы в качестве обезболивающих и противотуберкулезных средств. Производные бензойной кислоты и бензолсульфокислоты.

		Лекарственные препараты на основе пятичленных гетероциклов: фурана, пиррола, имидазола. Макроциклические соединения с тетрапиррольной основой. Лекарственные средства на основе шестичленных гетероциклов: пирана, пиридина, пиперидина, пиримидина, бензотиазинов.
4	Антибиотики	Понятие антибиотиков. Классификации антибиотиков: по способу получения, по спектру действия, по механизму действия. Особенности получения антибиотиков. Классификация антибиотиков по строению. β -Лактамные антибиотики: пенициллины, цефалоспорины, карбапенемы, монобактамы. Аминогликозиды. Тетрациклины. Макролиды.

Тематика практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1	Принципы классификации лекарственных препаратов
2	Основы синтеза и биосинтеза лекарственных средств
3	Избранные группы лекарственных препаратов
4	Характеристика основных групп антибиотиков

Практические занятия проводятся в интерактивной форме или в виде семинаров, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы по данной дисциплине. 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, оформление реферата).

Неотработанный (до начала зачетно-экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для не допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Тематика самостоятельных работ.

№ п/п	Темы самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы
1	Тема 1. Общие представления и классификация лекарственных препаратов	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме
2	Тема 2. Лекарственные препараты	1. Повторение и дополнение материала лекций.

	алифатического и алициклического ряда	2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме 4. Выполнение индивидуальных заданий
3	Тема 3. Лекарственные препараты ароматического и гетероциклического ряда	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме 4. Выполнение индивидуальных заданий
4	Тема 4. Антибиотики	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме 4. Подготовка к зачету

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.

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов учебных занятий. Изучение каждого раздела предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине “Синтетические и полусинтетические лекарственные препараты”

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
все темы дисциплины	ПК-2	тестирование инд. задание опрос	тестирование		письменно
Итоговый	ПК-2			тестирование	письменно

контроль				зачет	

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

Тестовые задания для самоконтроля

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:

ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-8

Примеры тестовых заданий:

1. Основные группы лекарственных средств: (указать все правильные варианты)
 - а) Лекарственные вещества.
 - б) Субстанции.
 - в) Вспомогательные вещества.
 - г) Лекарственное растительное сырье.
 - д) Прекурсоры.
2. Для очистки извлечений при получении экстрактов используют:
 - а) перекристаллизацию;
 - б) фильтрование;
 - в) ионный обмен;
 - г) хроматографирование;
 - д) перегонку.
3. К лекарственным формам только промышленного производства относятся: (выберите все варианты)
 - а) аэрозоли
 - б) порошки
 - в) растворы для инъекций
 - г) таблетки
 - д) микрокапсулы
4. Реакции альдольной конденсации
 - а) могут катализироваться кислотами и основаниями;
 - б) осуществляют как целевые реакции при проведении оксосинтеза;
 - в) протекают при гидратации ацетиленов;
 - г) протекают при получении бутадиена;
 - д) проводят для получения спиртов.
5. Оксосинтез из спиртов в промышленности проводят с целью получения
 - а) карбоновых кислот;
 - б) простых эфиров
 - в) алкенов;
 - г) в жидкой фазе;
 - д) в газовой фазе.
 - е)

Критерии и шкала оценивания:

отлично - от 85 % и более правильных ответов.

хорошо - правильных ответов от 70 до 84%

удовлетворительно - правильных ответов от 50 до 69%

неудовлетворительно - менее 50% правильных ответов или студент не выполнил тест (не явился без уважительной причины).

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.

Реферат/презентация сдаются в письменном виде до начала зачетно-экзаменационной сессии.

Тематика презентаций и рефератов.

№ п/п	Наименование темы
1	Принципы классификации лекарственных средств
2	Классификация лекарственных средств Машковского М.Д
3	Алкилгалогениды для наркоза.
4	ГАМК. Нейротропные вещества.
5	Аминоалкилбензолы в качестве лекарственных средств
6	Антигистаминные препараты группы диарилметана
7	Антисептики фенольного ряда.
8	Лекарственные препараты пиридинового ряда
9	Анальгетики и транквилизаторы пиперидинового ряда
10	Антибиотики синтетические и полусинтетические

Контрольная работа

Контрольные работы являются одной из форм текущего контроля знаний студентов.

Пример контрольной работы

1. Приведите схему синтеза фенаcetина на основе
 - а. фенола
 - б. хлорбензола
2. Предложите способ синтеза ацетилсалициловой кислоты
3. Приведите примеры витаминов и способы их промышленного синтеза

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 **“Синтетические и полусинтетические лекарственные препараты”** во 2 семестре является зачет. Зачет 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.

При проведении итогового контроля по дисциплине учитывается работа студента в системе lms-3.kantiana и полученных баллов в системе БРС.

Зачет по дисциплине **“Синтетические и полусинтетические лекарственные препараты”** может проводиться в письменной или устной форме. На зачете студентам предлагаются как традиционные вопросы общего характера, позволяющие выяснить знания студента по основным теоретическим вопросам дисциплины, так и практические задачи нацеленные 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.

Зачету предшествует итоговое тестирование, которое проводится в присутствии преподавателя.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Вопросы зачета

1. Классификация лекарственных средств по происхождению и физиологическому действию.
2. Химическая классификация лекарственных препаратов
3. Классификация лекарственных препаратов М.Д.Машковского
4. Синтез лекарственных препаратов
5. Биосинтез лекарственных препаратов
6. Связь между структурой вещества и его воздействием на организм.

7. Зависимость фармакологического действия лекарственных веществ от их физических и химических свойств.
8. Алкилгалогениды для наркоза.
9. Алканола, аминоканола и их эфиры.
10. Неромедиатор ацетилхолин и холиномиметики.
11. Лекарственные препараты на основе аминокислоты
12. Противовоспалительные препараты на основе циклопентафенантрена.
13. Производные адамантана в качестве противовирусных препаратов.
14. Аминоалкилбензолы в качестве психостимуляторов.
15. Антигистаминные препараты на группы диаридметана.
16. Антисептики и адреноблокаторы фенольного ряда.
17. Аминофенолы в качестве обезболивающих и противотуберкулезных средств.
18. Лекарственные препараты на основе фурана
19. Лекарственные препараты на основе пиррола
20. Лекарственные препараты на основе имидозола
21. Лекарственные средства на основе шестичленных гетероциклов: пирана, пиридина,
22. Лекарственные препараты на основе пиперидина, пиримидина, бензотиазинов.
23. Антибиотики. Классификации антибиотиков
24. Пенициллины.
25. Цефалоспорины
26. Аминогликозиды

Критерии оценок знаний студентов на зачете

"Зачтено" выставляется при условии, что студент

- свободно ориентируется во всем материале и может оперировать основными терминами, понятиями и определениями
- знает принципы классификации и характеристику каждого класса лекарственных препаратов
- дает полные ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

"Не зачтено" выставляется при условии, что студент

- не ориентируется в материале и не может оперировать основными терминами, понятиями и определениями
- не способен охарактеризовать классы лекарственных препаратов
- не показывает достаточного уровня знаний теоретического материала
- не понимает сути наводящих вопросов, заданных преподавателем.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает <i>нижестоящий</i> уровень.	отлично	зачтено	86-100

		Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<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. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032163>. – Режим доступа: по подписке.
2. Суздалев, К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учеб. пособие / К.Ф. Суздалев ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 103 с. - ISBN 978-5-9275-2850-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039699> . – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

3. Органическая химия. Ч. 1: Алифатические соединения : учебное пособие / [О. В. Дябло, А. В. Гулевская, А. Ф. Пожарский, Е. А. Филатова] ; Южный федеральный университет ; отв. ред. А. В. Гулевская. — Ростов-на-Дону ; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 114 с. - ISBN 978-5-9275-2391-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020495>. –Режим доступа: по подписке.
4. Органическая химия. Ч. 2 : Ароматические соединения : учебное пособие / [Е. А. Филатова. А. В. Гулевская. О. В. Дябло, А. Ф. Пожарский] /отв. ред. А. В. Гулевская ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 117 с. - ISBN 978-5-9275-2392-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020497> .– Режим доступа: по подписке.
5. Пестряк, И. В. Химия : название органических соединений : учебное пособие / И. В. Пестряк, А. А. Сименел. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 78 с. - ISBN 978-5-87623-956-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228238> – Режим доступа: по подписке.

6. Практикум по органическому синтезу : учебное пособие / М. А. Кузнецов, М. С. Новиков, Н. В. Ростовский [и др.] ; под ред. М. А. Кузнецова, М. С. Новикова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2021. - 458 с. - ISBN 978-5-288-06159-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864848>. – Режим доступа: по подписке.
7. Органическая химия : лабораторный практикум для обучающихся очной формы обучения направлений «Агрономия», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Н. А. Филимонова, Л. В. Андреев, И. А. Бочкова, В. Е. Древин. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289042>– Режим доступа: по подписке.
8. Органическая химия. Сборник задач : учебное пособие / сост. С. В.Стаханова, О. П. Чернова, В. И. Десян, А. С. Попович ; под. ред. Г. М. Курдюмова. - Москва : ИД МИСиС, 2002. - 55 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228222> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
9. Органическая химия : лабораторный практикум / С. В. Стаханова, Н. В. Свириденкова, А. Т. Калашник, О. П. Чернова - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2009. - 96 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228295> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
10. Филатова, Е. А. Функционализация органических соединений: учебное пособие / Е. А. Филатова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 167 с. - ISBN 978-5-9275-3498-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1308451> (дата обращения: 08.04.2022). – 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
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные подходы к поиску и разработке лекарственных препаратов»

Шифр: 04.04.01
Направление подготовки: «Химия»
Программа: «Фармацевтическая химия»
Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Чупахин Евгений Геннадьевич, к.х.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федурасев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Современные подходы к поиску и разработке лекарственных препаратов».
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины «Современные подходы к поиску и разработке лекарственных препаратов».

Цель дисциплины: сформировать у студентов навыки современных методик синтеза лекарственных препаратов; навык планирования многостадийных синтезов и выбора оптимальных синтетических методов.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.1 Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход УК-1.2 Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации	Знать: фундаментальные закономерности химического взаимодействия макромолекул, принципы химического синтеза макромолекул и их модификации Уметь: применять полученные знания в практической работе, уметь планировать эксперимент по установлению строения макромолекул, синтеза и их модификации Владеть: методами химического синтеза, анализа и модификации биологических макромолекул
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знать: Фундаментальные законы химического строения макромолекул Уметь: Выбирать наиболее эффективные методы решения производственных и научных задач в области модификации и получения макромолекул Владеть: Методами органического синтеза и химической модификации макромолекул

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные подходы к поиску и разработке лекарственных препаратов» 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 программе, 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. Синтетические подходы к получению лекарственных веществ. Аналоговый синтез. Методы ограничения конформационной подвижности молекулы	Синтетические подходы к получению лекарственных веществ. Понятие биодоступности. Основные фармакокинетические характеристики. Примеры изменения структуры ФАВ с целью улучшения фармакокинетических характеристик и других нежелательных свойств лекарств. Попытки предсказания возможности «доведения» активного соединения до лекарства; правила Липинского. Гематоэнцефалический барьер и способы его «преодоления» химическими

		веществами. Мембранотропность препаратов, придание и регуляция мембранотропности введением якорной группы (гидрофобизацией, гликозилированием). Основные метаболические реакции и способы «защиты» от них с помощью структурных модификаций. Понятия soft - drug, hard - drug, пролекарство. Носители и формы лекарственных препаратов. Комплексы типа «гость»—«хозяин», супрамолекулярные формы, нанокапсулы и наногранулы. Понятие о фармакодинамике.
2.	Тема 2. Биоизостерическая замена. Необычные случаи создания аналогов	Понятие о конформации молекулы. Вращение вокруг связей: величины и симметрия потенциальных барьеров. Факторы, определяющие энергию конформеров. Влияние эффектов сопряжения на стабильность конформеров. Угловое напряжение и другие типы напряжения в циклических системах. Средние циклы и трансаннулярные взаимодействия. Инверсия циклов и азотсодержащих соединений. Методы ограничения конформационной подвижности молекулы (примеры).
3.	Тема 3. Направленная модификация структуры лидирующего соединения на основе эмпирической структурной аналогии	Эмпирические правила биоизостерической замены. Классический и неклассический биоизостеризм. Биоизостеры галогенов, гидроксила, карбоксильной группы и др. Тем-платы. Подходы в определении подобия темплатов.
4.	Тема 4. Комбинаторные методы синтеза аналогов соединения-лидера	Стратегии создания и синтеза пептидомиметиков. Пептоиды. Пролекарства и биопредшественники. Цели и принципы создания пролекарств. Группировки-носители в пролекарствах и их направленная модификация (примеры модификации по гидрокси-, карбокси-, карбалкокси-, amino-, imino- и амидной группам). Циклизация биопредшественников в активное вещество. Подход Бодор. Направленность действия лекарственных препаратов (адресность доставки к мишени). Двойные лекарства (twin - drugs). Цели и пути создания, особенности строения биомишеней. Идентичные и неидентичные двойные лекарства.
5.	Тема 5. Принципы современного синтеза органических молекул с потенциальной биологической	Гомологические серии. Моноалкилирование. Циклополиметилирование. Сдваивание

	активностью и установление их строения	биологически активных центров – фармакофоров метиленовыми и открытыми полиметиленовыми цепочками (симметричные и несимметричные соединения). Биологическая активность в гомологических сериях. Серии винилогов и бензологов. Винилогия как ретранслятор химических свойств модифицируемых функциональных групп (C=C и C=N-связи, ароматические кольца, ароматические гетероциклические кольца). Синтетические методы введения групп-винилогов. Трансформация колец. Циклические и «открытые» аналоги. Реорганизация циклических систем (расширение и сужение циклов).
6.	Тема 6. Стереохимические аспекты в синтезе лекарств	Комбинаторные библиотеки, принципы их формирования. Разнообразие и подобие структур. Стратегия создания фокусированных библиотек. Твердофазный параллельный синтез, его особенности, достоинства и недостатки. Полимерные носители (примеры). Методы, используемые в твердофазном синтезе («mix and split» и другие). Жидкофазный параллельный синтез, его особенности, достоинства и недостатки. Использование полимерных реагентов, ловушек и «очистителей» в жидкофазном параллельном синтезе.
7.	Тема 7. Методы синтеза ароматических гетероциклических соединений, как базовых структурных фрагментов большинства лекарственных веществ	Подходы к синтезу и характерные химические реакции пятичленных гетероароматических соединений с одним гетероатомом (пирролы, тиофены, фураны). Подходы к синтезу и характерные химические реакции конденсированных систем на основе пятичленных гетероароматических соединений с одним гетероатомом (индолы, изоиндолы, индолизины, бензофураны, бензотиофены) Подходы к синтезу и характерные химические реакции азолов (пиразолы, изоксазолы, изотиазолы, имидазолы, оксазолы, тиазолы); Подходы к синтезу и характерные химические реакции шестичленных гетероциклов с одним гетеро-атомом (пиридины, пираны); Подходы к синтезу и характерные химические реакции конденсированных шестичленных гетероциклов (хинолины, изохинолины); подходы к синтезу и характерные химические реакции

		шестичленных гетероциклов с двумя гетероатомами (пиримидины) и конденсированных систем на их основе (пурины).

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

1. Тема 1. Синтетические подходы к получению лекарственных веществ.
2. Тема 2. Биоизостерическая замена.
3. Тема 3. Направленная модификация структуры лидирующего соединения на основе эмпирической структурной аналогии
4. Тема 4. Комбинаторные методы синтеза аналогов соединения-лидера
5. Тема 5. Принципы современного синтеза органических молекул с потенциальной биологической активностью и установление их строения.
6. Тема 6. Стереохимические аспекты в синтезе лекарств
7. Тема 7. Методы синтеза ароматических гетероциклических соединений, как базовых структурных фрагментов большинства лекарственных веществ.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Биоизостерная замена на примере синтеза серии ингибиторов COX-1, COX-2.
2. Подходы к синтезу новых ингибиторов карбоангидразы
3. Разработка пилотной серии пептидомиметиков
4. Подходы к синтезу новых биоцидных препаратов
5. Биоизостерная замена для уменьшения токсического эффекта
6. Методы оптимизации и конструирования ароматических систем
7. Цели снижения конформационной подвижности, увеличения растворимости

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: структурные особенности мутагенов; явления, возникающие при повторном введении лекарственных препаратов; конформационные ограничения, стерические затруднения, гидрофобный коллапс; примеры гибридных физиологически активных соединений; подходы к синтезу циклических систем;

2. Работа на практических занятиях, предусматривающая подготовку презентаций и докладов по следующим темам: биоизостерная замена на примере синтеза серии ингибиторов COX-1, COX-2; Подходы к синтезу новых ингибиторов карбоангидраз; разработка пилотной серии пептидомиметиков; подходы к синтезу новых биоцидных препаратов; биоизостерная замена для уменьшения токсического эффекта; методы оптимизации и конструирования ароматических систем; цели снижения конформационной подвижности, увеличения растворимости.

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. Синтетические подходы к получению лекарственных веществ. Аналоговый синтез. Методы ограничения конформационной подвижности молекулы	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1	тестирование
Тема 2. Биоизостерическая замена. Необычные случаи создания аналогов	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1	тестирование
Тема 3. Направленная модификация структуры лидирующего соединения на основе эмпирической структурной аналогии	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1	тестирование
Тема 4. Комбинаторные методы синтеза аналогов соединения-лидера	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1	тестирование
Тема 5. Принципы современного синтеза органических молекул с потенциальной биологической активностью и установление их строения	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1	тестирование
Тема 6. Стереохимические аспекты в синтезе лекарств	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1	тестирование
Тема 7. Методы синтеза ароматических гетероциклических соединений, как базовых структурных фрагментов большинства лекарственных веществ	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1	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. Приведите примеры биоизостерной замены при дизайне новых анальгетиков.
2. Приведите способы синтетических модификаций для увеличения биодоступности новых лекарственных препаратов
3. Приведите примеры химической модификации с целью увеличения растворимости
4. Охарактеризуйте современные методы синтеза спироциклических скафолдов
5. Перечислите примеры многокомпонентных реакций применительно к синтезу ориентированному на разнообразие молекулярных скафолдов
6. Приведите способы синтеза спироциклических соединений
7. Для предложенной серии соединений приведите примеры гомологов, винилогов и бензологов
8. Перечислите случаи необычного дизайна лекарственных препаратов
9. Опишите методы дизайна двойных лекарств

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Ингибиторы киназ общие методы синтеза различных скафолдов
2. Ингибиторы гистондиацетилазы
3. Ингибиторы белок-белковых взаимодействий
4. Фторсодержащие фармакофоры. Метаболизм, примеры коммерческих препаратов
5. Синтез природных аналогов. Гликопептиды, татрациклины, тиазолильные пептиды
6. Бензнидазол, синтетические подходы к оптимизации новой серии
7. Разработка препарата действующего преимущественно на мембранные беки
8. Лекарства из природных источников
9. Подходы к синтезу пептидомиметиков
10. Синтез соединения лидера на основе промежуточных соединений имеющегося лекарства
11. Селективная оптимизация побочных эффектов. Варфарин, силденафил, хлорпромазин, пропафол
12. Оптимизация лид-соединений. Пептидный синтез и дизайн, фенотипический скрининг
13. Многокомпонентный подход, реакции Уги, Бидженелли, Касатньоли-Кушмана, синтез Ганча
14. Синтез лид-соединения для ингибирования белков системы гомеостаза
15. Синтез лид-соединения обладающего кровоостанавливающей активностью
16. Конструирование лид-соединений действующих в отношении карбоангидразы
17. Конструирование лид-соединений действующих в отношении мРНК
18. Процедуры оптимизации соединения лидера
19. Комбинаторный синтез гетероциклических соединений
20. Пипрезиноны, гидантоины, дикетоморфолины как скафолды лид-соединений.
21. Синтез соединения лидера активного в отношении рецепторов связанных с G – белком.

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 литература

1. Kharkevitch, D. A. Pharmacology: Textbook for medical students/ D. A. Kharkevitch. - 2nd ed.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 680 p.: il.. -Пер.изд.: Pharmacology 12th ed. 2017. - Имеются экзем-пляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 8: МБ(1), УБ(7) Свободны / free: МБ(1), УБ(7)
2. Гаевый, М. Д. Фармакотерапия с основами клинической фармакологии и фитотерапии : учебник / М.Д. Гаевый, Л.М. Гаевая ; под ред. В.И. Петрова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 639 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/23493. - ISBN 978-5-16-011853-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1911118> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Симонова О. В., Смирнова Л. А. Клиническая фармакология глюкокортикоидов: учебное пособие – Киров: Кировский ГМУ, 2020. – 80 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175355>. Имеются экземпляры в отделах: всего 1: ЭБС Лань (1)
2. Фармакология и фармакология фитопрепаратов : учебно-методическое пособие / А. Ю. Жариков, В. М. Брюханов, Я. Ф. Зверев [и др.]. — Барнаул : АГМУ, 2017. — 213 с. — Текст :электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158271>
3. Федюкович, Н. И. Фармакология : учебник / Н. И. Федюкович, Э. Д. Рубан. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. - 703 с. - (Среднее медицинское образование). - ISBN 978-5-222-35174-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223284>

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование: «Строение сложных органических молекул»

Шифр: 04.04.01
Направление подготовки: «Химия»
Программа: «Фармацевтическая химия»
Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Мазова Ольга Владимировна, к.х.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федурев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Строение сложных органических молекул»**
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: «Строение сложных органических молекул»

Цели освоения дисциплины «Строение сложных органических молекул»:

- изучение методов исследования электронного строения простых и сложных органических молекул;
- изучение методов исследования пространственных структур простых и сложных органических молекул;
- изучение методов ИК спектроскопии и спектроскопии ЯМР;
- знакомство с основными принципами рентгеноструктурного анализа, фотоэлектронной спектроскопии, поляриметрии и масс-спектрометрии;

Задачи изучения дисциплины

Задачами освоения дисциплины «Строение сложных органических молекул»:

- освоить основные представления строения органических молекул;
- уметь готовить вещества в зависимости от применяемого метода исследования;
 - уметь определить характер внутри и межмолекулярных взаимодействий, определяющих строение простых молекул, сложных молекул и молекулярных комплексов.

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

Код компетенции и содержание компетенций	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.1 Составляет перечень используемого оборудования для отбора проб ПК-2.5 Ведет предметно-количественный учет лекарственных средств в соответствии с установленными требованиями	Знать: перечень используемого оборудования для отбора проб; методы исследования электронного строения и пространственного основных классов органических соединений. Уметь: использовать оборудование для отбора проб; поставить задачу и подобрать методику исследования структуры сложных органических молекул; расшифровывать данные молекулярной спектроскопии (ИК, ЯМР, УФ, РСА). Владеть: перечень используемого оборудования для отбора проб; методами интерпретации результатов квантово-химических расчетов и физико-химических измерений простых, модельных и сложных органических молекул; методами решений специальных задач с применением компьютерных технологий в профессиональной и научной деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Строение сложных органических молекул» представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	1 Валентное состояние атома углерода.	Теория Бутлерова. Квантово-механическая теория валентное состояние атома углерода.
2	2 Электронное строение углеводородов и основных функциональных групп.	Электронное строение углеводородных скелетов. Электронное строение основных функциональных групп.
3.	3 Конформации и конфигурации органических молекул.	Конформационный анализ органических молекул. Конфигурационная изомерия органических молекул. Изомерия
4.	4 Электронное строение би- и полифункциональных соединений.	Особенности электронного строения би- и полифункциональных соединений.
5.	5 Установление электронной и пространственной структуры органических молекул	Применение физических методов установления электронной и пространственной структуры

		органических молекул
6.	Супрамолекулярная химия органических соединений	Супрамолекулярная химия клеточных структур.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема №1 Валентное состояние атома углерода.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Теория Бутлерова.
2. Квантово-механическая теория валентное состояние атома углерода.

Тема №2 Электронное строение углеводородов и основных функциональных групп.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Электронное строение углеводородных скелетов.
2. Электронное строение основных функциональных групп..
3. Обучающие задачи

Тема №3. Конформации и конфигурации органических молекул.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Конформационный анализ органических молекул.
2. Конфигурационная изомерия органических молекул.
3. Изомерия.
4. Обучающие задачи

Тема №4. Электронное строение би- и полифункциональных соединений. Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Особенности электронного строения би- и полифункциональных соединений.
2. Обучающие задачи

Тема №5. Установление электронной и пространственной структуры органических молекул

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Применение физических методов установления электронной и пространственной структуры органических молекул
2. Обучающие задачи

Тема №6 Супрамолекулярная химия органических соединений

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Супрамолекулярная химия клеточных структур.

Практические занятия проводятся в интерактивной форме. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических и лабораторных занятий предполагает отработку по пропущенным темам

(подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на практическое занятие). Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для не допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема №1 Валентное состояние атома углерода.	Валентное состояние атома углерода. Реакции предельных и непредельных углеводородов
2	Тема №2. Электронное строение углеводородов и основных функциональных групп.	Характерные реакции углеводородов и основных функциональных групп.
3	Тема №3 Конформации и конфигурации органических молекул.	Изменение свойств органических соединений при проявлении изомерии
4	Тема №4 Электронное строение би- и полифункциональных соединений.	Характерные реакции би- и полифункциональных соединений.
5	Тема № 5 Установление электронной и пространственной структуры органических молекул	Химические свойства и строение органических молекул

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, специальной химической посуды, методик).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка приборов и оборудования к работе, изучение методики работы, определение показателей и соответствующих характеристик, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные и сравнивает с известными в литературе сведениями или данными других студентов, выполняет домашние задания по теме лабораторной работы.

На лабораторных занятиях студенты осваивают характерные свойства, методы анализа пищевых добавок. По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, химическое уравнение и механизм протекающих процессов, план работы, результаты и выводы.

Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам.

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия, невыполненные или выполненные неудовлетворительно рубежные контрольные работы, домашние задания являются основанием для не допуска 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 лабораторных работ, указанных в Учебно-методический блоке

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа по изучению содержания дисциплины «Строение сложных органических молекул» включает в себя теоретические основы, практический и лабораторный практикум. Завершается изучение курса зачетом. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы, подготовку проектов и презентации, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

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
Валентное состояние атома углерода.	ПК-2.1 ПК-2.5	Опрос, контрольная работа
Электронное строение углеводородов и основных функциональных групп.	ПК-2.1 ПК-2.5	Опрос, контрольная работа
Конформации и конфигурации органических молекул.	ПК-2.1 ПК-2.5	Опрос, контрольная работа
Электронное строение би- и полифункциональных соединений.	ПК-2.1 ПК-2.5	Опрос, контрольная работа
Установление электронной и пространственной структуры органических	ПК-2.1 ПК-2.5	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
молекул		
Супрамолекулярная химия органических соединений	ПК-2.1 ПК-2.5	Опрос, контрольная работа

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

Тематика самостоятельных работ

1. Валентность и валентные состояния углерода
2. Основные представления метода МО-ЛКАО.
3. Электронное строение углеводов
4. Пространственное строение органических молекул, конформационный анализ
5. Электронное строение и свойства бифункциональных молекул
6. Электронная, колебательная и ядерно-магнитная спектроскопии органических молекул
7. Сильные и слабые межмолекулярные взаимодействия
8. Распределение биополимеров в клетках
9. Понятия переходного состояния и переходного сайта органических и биохимических реакций.
10. Применение метода ЯМР-спектроскопии для исследования пространственного строения органических молекул.
11. Связь квантовой химии и фотоэлектронной спектроскопии
12. Ковалентные и водородные связи в молекулах белков.

Тематика презентаций и рефератов:

1. Теория строения Бутлерова А.М. и современные представления теоретической органической химии.
2. Квантово-химические представления по структуре органических молекул.
3. Строение углеводов и их основных производных: гликозиды и нуклеиновые кислоты.
4. Структура ДНК и РНК.
5. Строение клеточных мембран.
6. Строение и классификация белковых молекул.
7. Липиды.
8. Биологические антиоксиданты.
9. Липофильные витамины.
10. Витамины группы В, их роль в биосинтезе.
11. Супрамолекулярная химия – особые структуры.
12. Связь электронного и пространственного строения молекул с механизмами органических реакций

Подготовка презентации по теме 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

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине «Строение сложных органических молекул»

1. Теория химического строения Бутлерова.
2. Электронная формула атома углерода – валентность.
3. Участие атомных орбиталей в формировании химической связи в зависимости от их симметрии, координации и конфигурации атома углерода
4. Основные атомы органических функциональных групп.
5. Классификация углеводородных скелетов в зависимости от валентного состояния углерода.
6. Теория молекулярных орбиталей Р. Малликена.
7. Основные приближения теории МО.
8. Сопряжение, сверхсопряжение, ароматичность.
9. Электронное распределение в основных функциональных группах.
10. Понятие ковалентной, полярной и ионной связей.
11. Сигма - пи симметрия МО, кратные связи, сопряженные системы.
12. Ароматические системы, правило Хюккеля.
13. Мезомерный эффект в полярных сопряженных системах
14. Электронное строение кислородсодержащих функций, азотсодержащих функций, серу- и фосфорсодержащих функций.
15. Смещенные функциональные группы: сложные эфиры, амиды, ангидриды и др.
16. Определение конформации и конфигурации молекул. Конформационная изомерия циклоалканов и алканов.
17. Конфигурационная изомерия. Оптическая изомерия –энантиоизомерия и диастереомерия.
18. Связь пространственной структуры с валентным состоянием углерода.
19. Определение конформации и конфигурации молекул
20. Энантиомерия и диастериомерия.
21. Методы определения пространственной структуры молекул.
22. Изомерия кумуленов и спиросоединений
23. Взаимное влияние атомов в сложных органических молекулах
24. Классификация бифункциональных соединений. Взаимное влияние функциональных групп в молекуле
25. Таутомерия оксокислот и дикарбоновых кислот, пиримидиновых и пуриновых оснований.
26. Кольчато-цепная таутомерия.
27. Классификация соединений с двумя функциональными группами. Влияние функциональных групп на углеводородный скелет молекулы
28. Кето-енольная таутомерия β-дикарбонильных соединений.
29. Электронная спектроскопия сопряженных и ароматических систем.
30. Фотоэлектронная спектроскопия –экспериментальная квантовая химия.
31. Конформационный и конфигурационный анализ органических молекул методом ПМР. Кривая Карплусса.

32. Рентгеноструктурный анализ органических молекул – практика и теория.
33. Основы спектральных методов исследования простых молекул
34. Совместное применение ИК-спектроскопии и спектроскопии ЯМР для функционального анализа органических молекул
35. Электронная спектроскопия (УФ, видимая, ФЭС) ненасыщенных и ароматических систем.
36. Физические методы определения пространственной структуры молекул (ЯМР и РСА).
37. Типы межмолекулярных взаимодействий: гидрофильные (водородная связь), липофильные.
38. Типы межмолекулярных взаимодействий: ионные, комплексы переноса заряда.
39. Ковалентные взаимодействия между макромолекулами.
40. Характерные супрамолекулярные структуры: спираль, двойная спираль, каликсарены, пилларарены.
41. Характерные супрамолекулярные структуры двойной липидный слой, мембранные каналы
42. Виды внутримолекулярных движений и их энергетика.
43. Электронная спектроскопия сопряженных и ароматических систем.
44. Виды колебаний в молекуле, связь их с массовым числом, кратностью и полярностью связей.
45. Шкала ИК спектроскопии.
46. Принципы ЯМР. Типичные виды спектроскопии ЯМР – ^1H , ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P .
47. Строение углеводородного скелета молекул и ПМР шкала.
48. Водородная связь.
49. Исследования водородных связей физическими методами (ИК, ЯМР, РСА).
50. Доменные структуры белковых молекул.
51. Строение ДНК и РНК.
52. Строение клеточной оболочки.
53. Основные виды биополимеров в живой клетке: полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты.
54. Роль ДНК и РНК внутри клетки
55. Строение клеточных мембран – участие фосфолипидов.
56. Трансмембранные и междуклеточные белковые взаимодействия.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

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

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

Основная литература

1. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032163> – Режим доступа: по подписке.
2. Органическая химия. Ч. 1: Алифатические соединения : учебное пособие / [О. В. Дябло, А. В. Гулевская, А. Ф. Пожарский, Е. А. Филатова] ; Южный федеральный университет ; отв. ред. А. В. Гулевская. — Ростов-на-Дону ; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 114 с. - ISBN 978-5-9275-2391-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020495> –Режим доступа: по подписке.
3. Органическая химия. Ч. 2 : Ароматические соединения : учебное пособие / [Е. А. Филатова. А. В. Гулевская. О. В. Дябло, А. Ф. Пожарский] /отв. ред. А. В. Гулевская ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 117 с. - ISBN 978-5-9275-2392-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020497> – Режим доступа: по подписке.
4. Пестряк, И. В. Химия : название органических соединений : учебное пособие / И. В. Пестряк, А. А. Сименел. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 78 с. - ISBN 978-5-87623-956-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228238> – Режим доступа: по подписке.
5. Суздалев, К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учеб. пособие / К.Ф. Суздалев ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 103 с. - ISBN 978-5-9275-

2850-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039699> – Режим доступа: по подписке.

6. Практикум по органическому синтезу : учебное пособие / М. А. Кузнецов, М. С. Новиков, Н. В. Ростовский [и др.] ; под ред. М. А. Кузнецова, М. С. Новикова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2021. - 458 с. - ISBN 978-5-288-06159-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864848> – Режим доступа: по подписке.
7. Органическая химия : лабораторный практикум для обучающихся очной формы обучения направлений «Агрономия», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Н. А. Филимонова, Л. В. Андреев, И. А. Бочкова, В. Е. Древин. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289042> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Органическая химия. Сборник задач : учебное пособие / сост. С. В. Стаханова, О. П. Чернова, В. И. Делян, А. С. Попович ; под. ред. Г. М. Курдюмова. - Москва : ИД МИСиС, 2002. - 55 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228222> – Режим доступа: по подписке.
2. Органическая химия : лабораторный практикум / С. В. Стаханова, Н. В. Свириденкова, А. Т. Калашник, О. П. Чернова - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2009. - 96 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228295> – Режим доступа: по подписке.
3. Филатова, Е. А. Функционализация органических соединений: учебное пособие / Е. А. Филатова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 167 с. - ISBN 978-5-9275-3498-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1308451> – Режим доступа: по подписке.

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология получения основных фармакологических препаратов»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Ушакова Л.О., старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреав
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Технология получения основных фармакологических препаратов»**.
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Технология получения основных фармакологических препаратов».

Цель дисциплины получение знаний о научно-теоретических принципах и подходах методологии создания, оценки качества, стандартизации и безопасности лекарственных средств на основе общих закономерностей химико-биологических наук, их частных проявлений и истории применения лекарств в соответствии с прикладным характером фармацевтической химии; совершенствование уровня теоретических и практических знаний, навыков и умений в области контроля качества лекарственных средств с точки зрения эффективности и безопасности их применения, а также освоение последних научных достижений в области фармацевтического анализа, в том числе анализа лекарственного растительного сырья. Раскрытие методологии создания, оценки качества и стандартизации лекарственных средств на основе общих закономерностей химико - биологических наук, их частных проявлений и истории фармакогнозии.

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 Код компетенции
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.1 Составляет перечень используемого оборудования для отбора проб ПК-2.2 Соблюдает требования для поддержания пробоотборного оборудования в рабочем состоянии ПК-2.3 Подготавливает тару нужного типа, с заданными характеристиками и маркировкой для хранения проб	Знать: теоретические основания для выбора образовательной технологии, включая методологические представления об образовании, цели и результаты, модель образовательного процесса. Уметь: обосновывать выбор образовательной технологии в конкретной ситуации, нести социальную и этическую ответственность за данный выбор. Владеть: технологиями составления обучающих и образовательных программ с привлечением современных электронных и компьютерных ресурсов.
ПК-3 Способен вести отчетную документацию по контролю качества лекарственных средств	ПК-3.1 Разрабатывает отчетную документацию ПК-3.2 Документирует операции контроля, измерения свойств, расходования материалов и др.	Знать: общие методы оценки качества лекарственных средств, возможность использования каждого метода в зависимости от способа получения лекарственных средств, исходного сырья структуры лекарственных веществ, физико-химических процессов, которые могут

		происходить во время хранения и обращения лекарственных средств; <u>Уметь:</u> готовить реактивы, эталонные, титрованные и испытательные растворы, проводить их контроль <u>Владеть:</u> навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества; стандартными операционными процедурами по определению порядка и оформлению документов для декларации о соответствии готового продукта требованиям нормативных документов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология получения основных фармакологических препаратов» представляет собой дисциплину части блока дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (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 фармацевтическую химию	Современное состояние и пути совершенствования стандартизации лекарственных средств. Понятие о валидации. Общие методические приемы в оценке качества лекарственных веществ и их лекарственных форм. Современное состояние и задачи контроля качества при внутриаптечном производстве лекарственных средств.
2	Тема 2. Контрольно – разрешительная система в РФ. Закон о лекарственных средствах. Правила GMP	Стандартизация лекарственных средств, нормативная документация (НД): Государственная фармакопея, общие фармакопейные статьи (ОФС), фармакопейные статьи (ФС), фармакопейные статьи предприятий (ФСП). Действующие приказы, инструкции, их законодательный характер. Международная фармакопея ВОЗ, Европейская фармакопея и другие региональные и национальные фармакопеи. Сравнительная характеристика. Основная нормативная документация МЗ РФ, регламентирующая контроль качества лекарственных средств. Понятие качества лекарственных средств и современные требования к качеству лекарственных средств. Департамент государственного контроля качества, эффективности, безопасности лекарственных средств и медицинской техники. Гармонизация правил надлежащей производственной практики: отраслевой стандарт по обеспечению качества лекарственных средств. Центры контроля качества лекарственных средств и центры сертификации лекарственных средств.
3	Тема 3. Неорганические лекарственные вещества	Фармакокинетика. Биогенетические, и фармакокинетические подходы для оценки эффективности, и безопасности лекарственных средств. Несовместимость лекарственных средств. Особенности исследования процессов изменения при разрушении лекарственных веществ (применение комплекса хромато графических и оптических методов).
4	Тема 4. Органические лекарственные вещества.	Причины, приводящие к изменению структуры лекарственного вещества Природа и характер примесей (производственные примеси, полупродукты, исходное сырье).

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 фармацевтическую химию

Тема 2. Контрольно – разрешительная система в РФ. Закон о лекарственных средствах. Правила GMP

Тема 3. Неорганические лекарственные вещества

Тема 4. Органические лекарственные вещества.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Введение в фармацевтическую химию

Тема 2. Контрольно – разрешительная система в РФ. Закон о лекарственных средствах. Правила GMP

Тема 3. Неорганические лекарственные вещества

Тема 4. Органические лекарственные вещества.

Требования к самостоятельной работе студентов

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1.	Тема 1. Введение в фармацевтическую химию	Современное состояние и пути совершенствования стандартизации лекарственных средств. Понятие о валидации. Общие методические приемы в оценке качества лекарственных веществ и их лекарственных форм. Современное состояние и задачи контроля качества при внутриаптечном производстве лекарственных средств.
2.	Тема 2. Контрольно – разрешительная система в РФ. Закон о лекарственных средствах. Правила GMP	Стандартизация лекарственных средств, нормативная документация (НД): Государственная фармакопея, общие фармакопейные статьи (ОФС), фармакопейные статьи (ФС), фармакопейные статьи предприятий (ФСП). Действующие приказы, инструкции, их законодательный характер. Международная фармакопея ВОЗ, Европейская фармакопея и другие региональные и национальные фармакопеи. Сравнительная характеристика. Основная нормативная документация МЗ РФ, регламентирующая контроль качества лекарственных средств. Понятие качества лекарственных средств и современные требования к качеству лекарственных средств. Департамент государственного контроля качества, эффективности, безопасности лекарственных средств и медицинской техники. Гармонизация правил надлежащей производственной практики: отраслевой стандарт по обеспечению качества лекарственных средств. Центры контроля качества лекарственных средств и центры сертификации лекарственных средств.
3..	Тема 3. Неорганические лекарственные вещества	Фармакокинетика. Биогенетические, и фармакокинетические подходы для оценки эффективности, и безопасности лекарственных средств. Несовместимость лекарственных средств. Особенности исследования процессов изменения при разрушении лекарственных веществ (применение комплекса хромато графических и оптических методов).

4.	Тема Органические лекарственные вещества.	4.	Причины, приводящие к изменению структуры лекарственного вещества Природа и характер примесей (производственные примеси, полупродукты, исходное сырье).

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Введение в фармацевтическую химию	ПК-2 ПК-3	тестирование
Тема 2. Контрольно – разрешительная система в РФ. Закон о лекарственных средствах. Правила GMP	ПК-2 ПК-3	тестирование
Тема 3. Неорганические лекарственные вещества	ПК-2 ПК-3	реферат тестирование
Тема 4. Органические лекарственные вещества.	ПК-2 ПК-3	реферат тестирование

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 для тестирования

1. Как следует интерпретировать списки сильнодействующих и ядовитых лекарственных средств ?
 - a) как списки А и Б
 - b) как списки взаимосвязанные со списками А и Б
 - c) как действующие самостоятельно и независимо от списков А и Б
 - d) как списки А и Б в полном объеме
 - e) как списки А и Б не в полном объеме

2. Укажите какие из перечисленных лекарственных средств включаются в списки сильнодействующих и ядовитых веществ?
- a) разрешенные лекарственные средства
 - b) не разрешенные в качестве лекарственных средств
 - c) включенные в Государственный Реестр лекарственные средства
 - d) исключенные из Государственного Реестра лекарственные средства
 - e) наркотические средства и психотропные вещества (Конвенция 1971 г) действующих списков наркотических средств.
3. Укажите, какой срок хранения предусмотрен для рецептов на наркотические средства и психотропные вещества ?
- a) 6 месяцев
 - b) 1 год
 - c) 2 года
 - d) 3 года
 - e) 5 лет
4. Укажите, какой срок хранения предусмотрен для рецептов на лекарства, отпускаемые по льготным рецептам и бесплатно?
- a) 6 месяцев
 - b) 1 год
 - c) 2 года
 - d) 3 года
 - e) 5 лет
5. Укажите, какая из ниже приведенных форм деятельности решает основные задачи фармацевтической химии?
- a) организация управления фармацевтической службой
 - b) синтез и контроль качества лекарственных средств
 - c) изготовление лекарственных форм аптечного и заводского производства
 - d) сертификация лекарственных средств
 - e) Регистрация лекарственных средств
6. Укажите, какой вид деятельности из ниже перечисленных не входит в компетенцию Органа Управления (ОУ) Системой сертификации лекарственных средств?
- a) создание Системы сертификации лекарственных средств
 - b) установление правил процедуры и управления для проведения
 - c) сертификации
 - d) инспекционный контроль центров по сертификации контрольно-аналитических лабораторий
 - e) аккредитация центров по сертификации и контрольно-аналитических лабораторий
 - f) проведение контроля качества лекарственных средств
7. Укажите, какая из ниже перечисленных формулировок сертификата качества лекарственных средств находится в соответствии с положениями "Закона о лекарственных средствах"?
- a) документ, который подтверждает соответствие качества лекарственных средств (ЛС) государственному стандарту качества ЛС
 - b) кодовое обозначение, присваиваемое ЛС при государственной
 - c) регистрации
 - d) документ, подтверждающий качество технологии производителя
 - e) документ, подтверждающий подлинность ЛС

- f) документ, подтверждающий количественный состав ЛС
8. Укажите, какая из ниже приведенных формулировок понятия «качество» ЛС находится в соответствии с положением "Закона о лекарствах"?
- a) характеристика степени положительного влияния ЛС на лечение
 - b) болезни (эффективность)
 - c) характеристика степени отрицательного влияния ЛС на больного
 - d) (безопасность)
 - e) соответствие ЛС государственному стандарту качества ЛС
 - f) соответствие ЛС его предназначению
 - g) соответствие ЛС его применению
9. Укажите, какой фактор внешней среды из ниже приведенных, не влияет на качество лекарственного средства ?
- a) свет
 - b) температура
 - c) влажность
 - d) кислород воздуха
 - e) азот воздуха
10. Укажите, какое из ниже приведенных требований к методикам анализа не является принципиальным для получения результата?
- a) воспроизводимость
 - b) правильность
 - c) чувствительность
 - d) специфичность
 - e) время анализа

Примерные темы рефератов

Тема 3. Неорганические лекарственные вещества

- История развития (период алхимии, натрохимии)

- Работы Парацельса, Галена, Авиценны, Ломоносова, Бутлерова, Вышнеградского и др.

Тема 4. Органические лекарственные вещества

- Несовместимость лекарственных средств.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Тематика проектных работ

1. Методы количественного определения примесей в лекарственных формах
2. Физико-химический анализ химических веществ в биологических образцах
3. Биоинформатика и метаболомный анализ в создании новых лекарственных препаратов
4. Применение физико-химических методов для анализа препаратов стероидных гормонов.
5. Применение окислительно-восстановительных методов титрования для анализа лекарственных препаратов
6. Хроматографический анализ лекарств и их метаболитов в биологических пробах
7. Оценка эффективности препаратов и их метаболитов в эксперименте
8. Определение результатов взаимодействия лекарств спектро и фотометрическими методами
9. Моделирование действия лекарства на биологическую мишень

10. Дизайн и планирование экспериментов по определению действия лекарственного препарата на модели патологии
11. Подготовка кейсов по составлению дизайна и протокола проведения экспериментальных работ по изучению фармакокинетического взаимодействия
12. Подготовка кейсов по физико-химическим методам определения концентрации лекарственных средств и их метаболитов в биологических образцах
13. Подготовка кейсов по планированию и дизайну метаболомных исследований
14. Подготовка кейсов по совершенствованию лекарственных форм
15. Подготовка ситуационных задач для моделирования условий проведения эксперимента с определением молекул-мишеней.

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 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

Гаевый, М. Д. Фармакология : учебник / М.Д. Гаевый, Л.М. Гаевая ; под ред. акад. В.И. Петрова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 454 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/8237. - ISBN 978-5-16-009135-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850637>. – Режим доступа: по подписке.

Косарев, В. В. Клиническая фармакология и рациональная фармакотерапия : учебное пособие / В.В. Косарев, С.А. Бабанов. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 237 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0258-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062285> . – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Клиническая фармакология антибактериальных лекарственных средств: Учебное пособие / Бабанов С.А., Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Офорт, 2011. - 136 с.: ISBN 978-5-473-00676-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/635285> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология противоязвенных лекарственных средств и фармакотерапия язвенной болезни: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Содружество, 2006. - 100 с.: ISBN 5-91088-034-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/639070> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология лекарственных средств, применяемых при заболеваниях органов пищеварения: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:СамЛюксПринт, 2011. - 210 с.: ISBN 978-5-91830-040-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/636254> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология нестероидных противовоспалительных лекарственных средств и наркотических анальгетиков: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:СамГМУ, 2010. - 110 с.: ISBN 978-5-91830-015-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/636272> . – Режим доступа: по подписке.

Косарев, В. В. Клиническая фармакология лекарственных средств, применяемых при сердечно-сосудистых заболеваниях [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. В. Косарев, С. А. Бабанов. - Самара : ООО «Офорт», 2010. - 139 с. - ISBN 978-5-473-00605-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/432217> . – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА

- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Фармакокинетика, фармакодинамика и метаболизм лекарственных препаратов»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Мороз Н.Е., старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреав
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Фармакокинетика, фармакодинамика и метаболизм лекарственных препаратов».
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Наименование дисциплины: «Фармакокинетика, фармакодинамика и метаболизм лекарственных препаратов».

Цель дисциплины: сформировать представления об основных взаимодействиях лекарственных препаратов с живыми организмами, а также приобретение знаний по фармакокинетике, фармакодинамике; механизму действия и метаболизму основных групп лекарственных препаратов.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.1 Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход УК-1.2 Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации	Знать: современные теоретические представления в области механизма действия, фармакокинетики, фармакодинамики и метаболизма лекарственных препаратов Уметь: использовать полученные теоретические знания для решения практических задач в области фармакокинетики, фармакодинамики и метаболизма лекарственных препаратов Владеть: навыками сбора и обработки информации; постановки эксперимента; обработки данных и анализа полученных результатов
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной

		деятельности Владеть: технологиями организации процесса самообразования; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фармакокинетика, фармакодинамика и метаболизм лекарственных препаратов» 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. Общие принципы фармакокинетики лекарственных препаратов.	Определение лекарственных средств. Пути введения лекарственных средств. Механизмы транспорта лекарственных веществ через мембраны. Факторы,

		изменяющие всасывание веществ. Распределение лекарственных веществ в организме, понятие о биологических барьерах, факторы, влияющие на распределение. Депонирование лекарственных веществ. Биотрансформация лекарственных веществ в организме – I и II фазы. Значение микросомальных ферментов печени. Пути выведения лекарственных веществ. Значение фармакокинетических исследований в клинической практике. Основные фармакокинетические параметры: абсолютная и относительная биодоступность лекарственных веществ, объем распределения, клиренс, константа скорости элиминации, период полувыведения.
2	Тема 2. Общие принципы фармакодинамики лекарственных препаратов	Определение фармакодинамики. Основные мишени действия лекарственных веществ. Понятие о рецепторных механизмах действия, типы рецепторов (мембранные и внутриклеточные), принципы передачи рецепторного сигнала. Виды внутренней активности, агонисты и антагонисты. Другие возможные мишени действия лекарственных веществ. Виды действия лекарственных средств. Фармакологические эффекты (основные, побочные, токсические). Зависимость фармакотерапевтического эффекта от свойств лекарственных веществ и их применения. Химическая структура и физико-химические свойства лекарственных веществ. Значение стереоизомерии, липофильности, полярности, степени диссоциации. Влияние дозы (концентрации) лекарственного вещества на эффект. Виды доз. Терапевтические и токсические дозы. Широта терапевтического действия. Изменение действия лекарственных веществ при многократном введении. Кумуляция. Толерантность (привыкание), тахифилаксия. Лекарственная зависимость (психическая, физическая). Нежелательные эффекты лекарственных веществ. Аллергические и неаллергические токсические эффекты. Взаимодействие лекарственных

		веществ при их комбинированном назначении. Фармацевтическое и фармакологическое (фармакодинамическое и фармакокинетическое) взаимодействие. Синергизм (суммирование, потенцирование). Антагонизм.
3	Тема 3. Основные классы лекарственных препаратов, их фармакокинетика, фармакодинамика, метаболизм	Лекарственные средства, влияющие на афферентную систему: местные анестетики, вяжущие, обволакивающие средства. Лекарственные средства, влияющие на эфферентную иннервацию: холиномиметики и холиноблокаторы, Адреномиметики, симпатомиметики и пр. Лекарственные средства, влияющие на ЦНС. ЛС для наркоза. Анальгетики. Снотворные и психотропные средства. Транквилизаторы. Лекарственные средства, влияющие на органы дыхания и сердечно-сосудистую систему. Лекарственные средства, влияющие на ЖКТ и антибиотики

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Введение. Общие принципы фармакокинетики лекарственных препаратов.

1. Пути введения лекарственных веществ. Распределение, депонирование.
2. Биотрансформация ЛВ.

Тема 2. Общие принципы фармакодинамики лекарственных препаратов

Основные мишени действия лекарственных веществ

Тема 3. Основные классы лекарственных препаратов, их фармакокинетика, фармакодинамика, метаболизм

Лекарственные средства, влияющие на афферентную систему, ЦНС, сердечно-сосудистую систему

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Введение. Общие принципы фармакокинетики лекарственных препаратов.

Фазы биотрансформации ЛВ.

Тема 2. Общие принципы фармакодинамики лекарственных препаратов

Зависимость фармакотерапевтического эффекта от химического строения и свойств лекарственных веществ

Тема 3. Основные классы лекарственных препаратов, их фармакокинетика, фармакодинамика, метаболизм

Строение и метаболизм представителей различных классов лекарственных препаратов

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 1. Введение. Общие принципы фармакокинетики лекарственных препаратов.	Механизмы транспорта лекарственных веществ через мембраны
2	Тема 2. Общие принципы фармакодинамики лекарственных препаратов	Фармакологические эффекты.
3	Тема 3. Основные классы лекарственных препаратов, их фармакокинетика, фармакодинамика, метаболизм	1. Фармакокинетика, фармакодинамика и метаболизм ЛС, влияющих на афферентную и эфферентную системы 2. Фармакокинетика, фармакодинамика и метаболизм ЛС, влияющих на ЦНС

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по **всем темам курса**
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение ситуационных задач, тестов и прочих практических заданий по **всем темам курса**
3. Составление отчетов по лабораторным работам в соответствии учебным планом.

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. Общие принципы фармакокинетики лекарственных препаратов.	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1	Опрос, защита лабораторной работы

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 2. Общие принципы фармакодинамики лекарственных препаратов	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1	Опрос, защита лабораторной работы
Тема 3. Основные классы лекарственных препаратов, их фармакокинетика, фармакодинамика, метаболизм	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1	Опрос, защита лабораторной работы, тестирование, 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

Пример контрольной работы

1. Охарактеризуйте основные механизмы абсорбции
2. Приведите примеры синергизма и антагонизма лекарственных препаратов
3. Привести схему метаболизма анальгина в печени

Примерные вопросы для тестирования

1. К энтеральным способам введения ЛВ относятся: (указать все правильные варианты)
 - а. Инъекции внутримышечные
 - б) Сублингвальный
 - в) Пероральный
 - г) Ингаляционный
 - д) Буккальный
2. К реакциям 1 фазы биотрансформации не относят:
 - а) окисление;
 - б) гидроксирование;
 - в) конъюгацию с глюкуронатом;
 - г) деметилирование;
3. К ферментам 1 фазы биотрансформации относят:
 - а) Цитохром *a*
 - б) Цитохром P450
 - в) аминотрансферазу
 - г) пептидазу
4. На силу действия и величину фармакологического эффекта влияют
 - а) Химическое строение ЛВ
 - б) Физико-химические свойства ЛВ
 - в) Величина и скорость абсорбции ЛВ
 - г) Все вышеперечисленные ответы верны
 - д) Нет верного ответа
5. Соотнесите способ введения ЛВ

1. Энтеральный 2. Парентеральный	а. Инъекции б. Перорально в. Через зонд г. Ректально д. Сублингвально

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к зачету по курсу “Фармакокинетика, фармакодинамика и метаболизм лекарственных препаратов”

1. Понятие о лекарственном веществе(ЛВ),лекарственной форме(ЛФ) и лекарственном средстве(ЛС). Классификация ЛФ
2. Классификация лекарственных средств по происхождению и физиологическому действию.
3. Химическая классификация лекарственных препаратов
4. Механизмы всасывания и пути введения лекарственных веществ, понятие о биодоступности
5. Распределение и депонирование лекарственных веществ. Свободная и связанная фракции ЛВ
6. ЛВ с рецепторным и нереперторным механизмом действия. Классификация рецепторов.
7. Основные пути выведения лекарственных веществ.
8. Виды действия ЛВ: местное, резорбтивное, рефлекторное
9. Виды действия ЛВ: главное, побочное, прямое, косвенное
10. Понятие о привыкании и лекарственной зависимости (пристрастии)
11. Понятие о терапевтических дозах
12. Понятие о кумуляции ЛВ
13. Понятие о синергизме и антагонизме ЛВ
14. Эффекты, отмечаемые при повторном введении ЛВ.
15. Зависимость эффектов ЛВ от пола, возраста, сопутствующих заболеваний.
16. Нежелательные (побочные) реакции ЛС.
17. Лекарственные взаимодействия (фармацевтическое, фармакодинамическое, фармакокинетическое).
18. Лекарственная зависимость, толерантность, привыкание, канцерогенность, тератогенность, эмбриотоксичность
19. Фармакологическая характеристика ЛС, влияющих на эфферентную систему
20. Фармакологическая характеристика ЛС, влияющих на зафферентную систему
21. Фармакологическая характеристика ЛС, влияющих на ЦНС
22. Фармакологическая характеристика анальгетиков
23. Фармакологическая характеристика снотворных средств
24. Фармакологическая характеристика транквилизаторов
25. Фармакологическая характеристика ЛС, влияющих на работу сердечно-сосудистой системы
26. Фармакологическая характеристика ЛС, влияющих на работу ЖКТ
27. Фармакологическая характеристика антибиотиков

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

		сформированности)			оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. Аляутдина, Р. Н. Фармакология : учебник / под ред. Р. Н. Аляутдина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 1104 с. - ISBN 978-5-9704-4304-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970443040.html> - Режим доступа : по подписке.
2. Аляутдин, Р. Н. Фармакология : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / Аляутдин Р. Н. , Преферанская Н. Г. , Преферанский Н. Г. ; под ред. Аляутдина Р. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-5888-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458884.html> - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература

1. Кукес, В. Г. Клиническая фармакокинетика : теоретические, прикладные и аналитические аспекты : руководство / Под ред. В. Г. Кукеса - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 432 с. (Серия "Библиотека врача-специалиста") - ISBN 978-5-9704-0972-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970409725.html> - Режим доступа : по подписке.
2. Раменская, Г. В. ОСНОВНЫЕ ФАРМАКОКИНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ИХ КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ / Г. В. Раменская - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/970409169V0001.html> - Режим доступа : по подписке.
3. Игонин, А. А. ФАРМАКОДИНАМИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ / А. А. Игонин - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/970409169V0008.html> - Режим доступа : по подписке.
4. Петров, В. Е. Фармакология : рабочая тетр. к практ. занятиям : учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности "Фармация"] / В. Е. Петров, В. Ю. Балабаньян; Под ред. Р. Н. Аляутдина. - 3-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 292 с. - ISBN 978-5-9704-2673-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426739.html> - 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 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, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Фармацевтическая технология и разработка лекарственных препаратов»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Ушакова Л.О., старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федурев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Фармацевтическая технология и разработка лекарственных препаратов»**.
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Фармацевтическая технология и разработка лекарственных препаратов».

Цель дисциплины овладение необходимым объемом теоретических и практических знаний по фармацевтической технологии и разработке лекарственных препаратов.

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 Код компетенции
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.1 Составляет перечень используемого оборудования для отбора проб ПК-2.2 Соблюдает требования для поддержания пробоотборного оборудования в рабочем состоянии ПК-2.3 Подготавливает тару нужного типа, с заданными характеристиками и маркировкой для хранения проб	Знать: - определения и терминологию - этапы современной фармразработки и их специфические задачи; - типичные проблемы качества лекарств; - стандарты контроля качества лекарственных средств и критерии их выбора; - методы исследования стабильности лекарственных средств; - этапы создания технологии производства лекарственных средств. Уметь: - применять на практике концепцию качества лекарственного средства; - пользоваться регулирующими национальными стандартами качества лекарственных средств; - разрабатывать и пользоваться технологическими производственными регламентами. Владеть: - Навыками практической работы с национальными стандартами в области
ПК-3 Способен вести отчетную документацию по контролю качества лекарственных средств	ПК-3.1 Разрабатывает отчетную документацию ПК-3.2 Документирует операции контроля, измерения свойств, расходования материалов и др.	

		качества и производства лекарственных средств; - навыками практического освоения методов контроля качества лекарственных средств.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Фармацевтическая технология и разработка лекарственных препаратов**» представляет собой дисциплину части блока дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (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. Структура и объем фармацевтической разработки	Понятие фармацевтической разработки. История дисциплины. Ключевые определения и терминология. Этапы современной фармразработки и их специфические задачи. Химическая и биотехнологическая фармацевтика и

		их особенности в аспекте фармацевтической разработки. Основные направления создания новых лекарственных средств.
2	Тема 2. Концепция качества лекарственного средства, фармакопейные стандарты контроля качества лекарственных средств	Концепция качества лекарственного средства. Типичные проблемы качества лекарств и их значение для современного общества. Фармакопейные стандарты контроля качества лекарственных средств. Фармакопейная статья. Методы контроля качества на этапе фармацевтической разработки. Критерии выбора методов контроля качества. Современные аналитические методы.
3	Тема 3. Биофармацевтические исследования и изучение стабильности лекарственных средств в процессе фармацевтической разработки	Биофармацевтические исследования и изучение стабильности лекарственных средств в процессе фармацевтической разработки. Методы исследования стабильности. Валидация в системе контроля качества лекарственных средств. Международные стандарты в сфере контроля качества и стабильности лекарственных средств.
4	Тема 4. Создание технологии производства лекарственных средств на стадии фармацевтической разработки	Этапы создания технологии производства лекарственных средств. Технологические регламенты производства. Лабораторный регламент. Опытно-промышленный регламент. Производственный регламент. Особенности крупнотоннажного производства. Современные технологии производства. Аспекты безопасности современного фармацевтического производства.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Структура и объем фармацевтической разработки

Тема 2. Концепция качества лекарственного средства, фармакопейные стандарты контроля качества лекарственных средств

Тема 3. Биофармацевтические исследования и изучение стабильности лекарственных средств в процессе фармацевтической разработки

Тема 4. Создание технологии производства лекарственных средств на стадии фармацевтической разработки

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

Тема 1. Структура и объем фармацевтической разработки

Тема 2. Концепция качества лекарственного средства, фармакопейные стандарты контроля качества лекарственных средств

Тема 3. Биофармацевтические исследования и изучение стабильности лекарственных средств в процессе фармацевтической разработки

Тема 4. Создание технологии производства лекарственных средств на стадии фармацевтической разработки

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 фармацевтическую химию	ПК-2 ПК-3	тестирование
Тема 2. Контрольно – разрешительная система в РФ. Закон о лекарственных средствах. Правила GMP	ПК-2 ПК-3	тестирование
Тема 3. Неорганические лекарственные вещества	ПК-2 ПК-3	реферат тестирование
Тема 4. Органические лекарственные вещества.	ПК-2 ПК-3	реферат тестирование

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 для контрольных работ

1. Понятие фармразработки. История дисциплины.
2. Ключевые определения и терминология.
3. Этапы современной фармразработки и их специфические задачи.
4. Химическая и биотехнологическая фармацевтика и их особенности в аспекте фармразработки.
5. Основные направления создания новых лекарственных средств.
6. Концепция качества лекарственного средства.
7. Типичные проблемы качества лекарств и их значение для современного общества.
8. Фармакопейные стандарты контроля качества лекарственных средств.
9. Фармакопейная статья.
10. Международные фармакопейные стандарты.
Методы контроля качества на этапе фармацевтической разработки.
11. Критерии выбора методов контроля качества.

12. Современные аналитические методы.
13. Биофармацевтические исследования и изучение стабильности лекарственных средств в процессе фармацевтической разработки.
14. Методы исследования стабильности.
15. Валидация в системе контроля качества лекарственных средств.
16. Международные стандарты в сфере контроля качества и стабильности лекарственных средств.
17. Стабильность как один из важнейших критериев качества лекарственных средств.
18. Примеры из индустриального опыта, связанные с недостаточной стабильностью лекарственных средств.
19. Фармакопейные стандарты контроля качества лекарственных средств.

Вопросы к зачету:

1. Понятие фармразработки. История дисциплины.
2. Ключевые определения и терминология.
3. Этапы современной фармразработки и их специфические задачи.
4. Химическая и биотехнологическая фармацевтика и их особенности в аспекте фармразработки.
5. Основные направления создания новых лекарственных средств.
6. Концепция качества лекарственного средства.
7. Типичные проблемы качества лекарств и их значение для современного общества.
8. Фармакопейные стандарты контроля качества лекарственных средств.
9. Фармакопейная статья.
10. Методы контроля качества на этапе фармацевтической разработки.
11. Критерии выбора методов контроля качества.
12. Современные аналитические методы.
13. Биофармацевтические исследования и изучение стабильности лекарственных средств в процессе фармацевтической разработки.
14. Методы исследования стабильности.
15. Валидация в системе контроля качества лекарственных средств.
16. Этапы создания технологии производства лекарственных средств.
17. Технологические регламенты производства, их отличительные особенности.
18. Регулирующие стандарты на технологические регламенты, ключевые разделы.
19. Лабораторный регламент.
20. Опытно-промышленный регламент.
21. Производственный регламент.
22. Особенности крупнотоннажного производства лекарственных средств.
23. Современные технологии производства
24. Аспекты безопасности современных фармпроизводств
25. Экономические аспекты современных фармпроизводств

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.	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	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

Гаевый, М. Д. Фармакология : учебник / М.Д. Гаевый, Л.М. Гаевая ; под ред. акад. В.И. Петрова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 454 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/8237. - ISBN 978-5-16-009135-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850637>. – Режим доступа: по подписке.

Косарев, В. В. Клиническая фармакология и рациональная фармакотерапия : учебное пособие / В.В. Косарев, С.А. Бабанов. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 237 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0258-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062285> . – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Клиническая фармакология антибактериальных лекарственных средств: Учебное пособие / Бабанов С.А., Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Офорт, 2011. - 136 с.:

ISBN 978-5-473-00676-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/635285> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология противоязвенных лекарственных средств и фармакотерапия язвенной болезни: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Содружество, 2006. - 100 с.: ISBN 5-91088-034-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/639070> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология лекарственных средств, применяемых при заболеваниях органов пищеварения: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:СамЛюксПринт, 2011. - 210 с.: ISBN 978-5-91830-040-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/636254> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология нестероидных противовоспалительных лекарственных средств и наркотических анальгетиков: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:СамГМУ, 2010. - 110 с.: ISBN 978-5-91830-015-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/636272> . – Режим доступа: по подписке.

Косарев, В. В. Клиническая фармакология лекарственных средств, применяемых при сердечно-сосудистых заболеваниях [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. В. Косарев, С. А. Бабанов. - Самара : ООО «Офорт», 2010. - 139 с. - ISBN 978-5-473-00605-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/432217> . – Режим доступа: по подписке.

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Фармацевтическая экспертиза»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Чупахин Евгений Геннадьевич, к.х.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреав
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Фармацевтическая экспертиза».
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: «Фармацевтическая экспертиза».

Цель дисциплины: сформировать у студентов навыки химико-фармацевтического анализа. Умения поиска и внедрения методик фармакопей. Планирования работы лабораторий химико-фармацевтической экспертизы. Сформировать навыки работы по стандартам GLP.

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 Код компетенции
ПК-3 Способен вести отчетную документацию по контролю качества лекарственных средств	ПК-3.1 Разрабатывает отчетную документацию ПК-3.2 Документирует операции контроля, измерения свойств, расходования материалов и др. ПК-3.3 Своевременно актуализирует и верифицирует нормативно-методические документы ПК-3.4 Обеспечивает хранение и архивацию записей	Знать: общую классификацию, структуру и свойства лекарственных препаратов; основные методы и особенности синтеза лекарственных препаратов; основные методы и особенности синтеза и биосинтеза лекарственных препаратов Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию об известных лекарственных препаратах Владеть: навыками эксперимента в области синтеза и анализа лекарственных препаратов; поиска необходимых материалов в справочных изданиях

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фармацевтическая экспертиза» 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.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Тема 1. Теоретические основы Оптических методов химико-фармацевтического анализа.	Оптические методы химико-фармацевтического анализа. Фотоэлектрокалориметрия, рефрактометрия, хемилюминесценция.
	Тема 2. Метрологические характеристики анализа.	Способы оценки метрологии метода. Методы определения неопределенности измерения. Контроль рисков при физико-химическом анализе качества ГЛС. Подходы к разработке новых методов контроля. Внедрение физико-химического метода анализа в работу фармацевтического предприятия. Контроль качества физико-химического анализа.
	Тема 3. Хроматографические методы анализа.	Высокоэффективная жидкостная хроматография. Газовая хроматография. Тонкослойная хроматография.
	Тема 4. Методы элементного анализа.	Атомно-абсорбционный анализ. Оптико-эмиссионный анализ.
	Тема 5. Методы масс-спектрометрии.	МАЛДИ-ТОФ анализ. Методы совмещенные с масс-спектрометрией. Tandemная масс-спектрометрия
	Тема 6. Методы электрофореза.	Гель-электрофорез. Капиллярный электрофорез.
	Тема 7. Использование ИК-спектрометрии в фармацевтическом анализе.	Методы ИК-спектрометрии для идентификации фармацевтических субстанций и ГЛС.
	Тема 8. Методы физико-химических испытаний ГЛС.	Контроль распадаемости. Контроль растворяемости. Контроль растираемости

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Теоретические основы Оптических методов химико-фармацевтического анализа.

Тема 2. Метрологические характеристики анализа.

Тема 3. Хроматографические методы анализа.

Тема 4. Методы элементного анализа.

Тема 5. Методы масс-спектрометрии.

Тема 6. Методы электрофореза.

Тема 7. Использование ИК-спектрометрии в фармацевтическом анализе.

Тема 8. Методы физико-химических испытаний ГЛС.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Теоретические основы Оптических методов химико-фармацевтического анализа.

Тема 2. Метрологические характеристики анализа.

Тема 3. Хроматографические методы анализа.

Тема 4. Методы элементного анализа.

Тема 5. Методы масс-спектрометрии.

Тема 6. Методы электрофореза.

Тема 7. Использование ИК-спектрометрии в фармацевтическом анализе.

Тема 8. Методы физико-химических испытаний ГЛС.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по всем темам курса
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение практических задач, тестов и прочих практических заданий по всем темам курса

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется,

однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Теоретические основы Оптических методов химико- фармацевтического анализа.	ПК-3	опрос
Тема 2. Метрологические	ПК-3	опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
характеристики анализа.		
Тема 3. Хроматографические методы анализа.	ПК-3	выполнение письменного задания
Тема 4. Методы элементного анализа.	ПК-3	опрос
Тема 5. Методы масс- спектрометрии.	ПК-3	подготовка доклада
Тема 6. Методы электрофореза.	ПК-3	опрос
Тема 7. Использование ИК- спектрометрии в фармацевтическом анализе.	ПК-3	выполнение письменного задания
Тема 8. Методы физико- химических испытаний ГЛС.	ПК-3	опрос

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

Вопросы и задания для текущего контроля

1. Приведите примеры идентификации фармацевтических субстанций.
2. Приведите способы определения концентрации активного компонента ГЛС
3. Приведите методы контроля качества входящего сырья на предприятии производящем инфузионные растворы
4. Охарактеризуйте современные методы масс-спектрометрии
5. Перечислите примеры тандемного химико-фармацевтического анализа
6. Приведите способы тестирования биодоступности активного фармацевтического компонента
7. Для предложенной серии соединений приведите примеры гомологов, винилов и бензолов
8. Перечислите случаи необычного дизайна лекарственных препаратов
9. Опишите методы дизайна двойных лекарств
10. Приведите методологию эксперимента по определению цитотоксичности нового фармацевтического препарата на стадии 3 клинических испытаний.
11. Охарактеризуйте каждую фазу клинических испытаний при разработке новой фармацевтической субстанции
12. Перечислите основные физико-химические параметры ГЛС, подлежащие первичному контролю качества.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Предусмотрен один коллоквиум, который проводится в рамках практических занятий после прохождения тем 1-8.

1. Для предложенных соединений приведите методы структурной идентификации
2. Привести примеры разработки валидационного досье для предложенных препаратов
3. Для предложенных молекул привести методы их ВЭЖХ/МС идентификации
4. Привести примеры методов определения общего органического углерода в воде используемой фармацевтическим предприятием
5. Объясните подходы дериватизации лекарственных субстанций

6. Синтетическая оптимизация биодоступности
7. Возможные пути метаболизма предложенного лекарства, примеры биоаналитических методов контроля.
8. Используя данные по методам синтеза противораковых препаратов предложите дальнейшее улучшение аналитического контроля ГЛС
9. Приведите примеры МАЛДИ-ТОФ анализа пептоидов и пептидомиметиков
10. Приведите примеры контроля качества фармацевтических субстанций методом ИК – спектроскопии

Вопросы для итогового контроля. Форма ответа – развернутый ответ.

1. ИК-спектроскопия принцип метода
2. Идентификация лекарственных субстанций методом ИК-спектроскопии согласно фармакопеи
3. Масс-спектроскопия принцип метода
4. Идентификация антибиотиков методом масс-спектроскопии, идентификации антибиотиков различных поколений.
5. Гликопептиды, тетрациклины, тиазидные пептиды
6. Метод атомно-абсорбционной спектроскопии принцип метода, устройство прибора
7. Метод оптико-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой принцип метода, устройство прибора
8. Методы элементного анализа в контроле качества ГЛС
9. Гель-электрофорез как количественный метод определения концентрации активного фармацевтического компонента
10. Tandemная масс-спектроскопия в идентификации ГЛС
11. ЯМР спектроскопия для определения структуры активного компонента ГЛС
12. Способы определения физико-химического параметра растворимости ГЛС
13. Методы контроля качества инфузионных растворов
14. Синтез лид-соединения для ингибирования белков системы гомеостаза
15. Синтез лид-соединения обладающего кровоостанавливающей активностью
16. Конструирование лид-соединений действующих в отношении карбоангидразы
17. Конструирование лид-соединений действующих в отношении мРНК
18. Процедуры оптимизации соединения лидера
19. Комбинаторный синтез гетероциклических соединений
20. Пипразиноны, гидантоины, дикетоморфолины как скафолды лид-соединений.
21. Синтез соединения лидера активного в отношении рецепторов связанных с G – белком.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу	отлично	зачтено	86-100

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

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

Основная литература

Гаевый, М. Д. Фармакология : учебник / М.Д. Гаевый, Л.М. Гаевая ; под ред. акад. В.И. Петрова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 454 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/8237. - ISBN 978-5-16-009135-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850637>.

Косарев, В. В. Клиническая фармакология и рациональная фармакотерапия : учебное пособие / В.В. Косарев, С.А. Бабанов. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 237 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0258-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062285> .

Дополнительная литература

Клиническая фармакология антибактериальных лекарственных средств: Учебное пособие / Бабанов С.А., Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Офорт, 2011. - 136 с.: ISBN 978-5-473-00676-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/635285> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология противоязвенных лекарственных средств и фармакотерапия язвенной болезни: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Содружество, 2006. - 100 с.: ISBN 5-91088-034-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/639070> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология лекарственных средств, применяемых при заболеваниях органов пищеварения: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:СамЛюксПринт, 2011. - 210 с.: ISBN 978-5-91830-040-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/636254> . – Режим доступа: по подписке.

Вакурова, Н. В. Клиническая фармакология нестероидных противовоспалительных лекарственных средств и наркотических анальгетиков: Учебное пособие / Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:СамГМУ, 2010. - 110 с.: ISBN 978-5-91830-015-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/636272> . – Режим доступа: по подписке.

Косарев, В. В. Клиническая фармакология лекарственных средств, применяемых при сердечно-сосудистых заболеваниях [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. В. Косарев, С. А. Бабанов. - Самара : ООО «Офорт», 2010. - 139 с. - ISBN 978-5-473-00605-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/432217> . – Режим доступа: по подписке.

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физико-химические методы исследования наносистем»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Ушакова Л.О., старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)».

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреаев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

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

1. Наименование дисциплины: «Физико-химические методы исследования наносистем»

Цель дисциплины: освоение и понимание современных методов анализа наноматериалов с использованием физико-химических подходов, подготовка студентов к практическому применению этих методов в научных и инженерных исследованиях, а также в различных областях промышленности, где наноматериалы играют важную роль

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
ПК-2 Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора и учёта образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения	ПК-2.1 Составляет перечень используемого оборудования для отбора проб ПК-2.2 Соблюдает требования для поддержания пробоотборного оборудования в рабочем состоянии ПК-2.3 Подготавливает тару нужного типа, с заданными характеристиками и маркировкой для хранения проб	Знать: - физические принципы, лежащие в основе различных методов электронной микроскопии; - возможности различных зондовых методов, их место в ряду физикохимических методов исследования функциональных наноматериалов; Уметь: – выявлять взаимосвязь микро- и наноструктуры и свойств материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями Владеть: – основными существующими методами регулирования свойств наноматериалов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические методы исследования наносистем» 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. Общая классификация и принципы физико-химических методов исследования	Общие принципы физико-химических методов анализа. Классификация по природе возбуждающего воздействия и регистрируемых частиц. Форма спектров и их математическая обработка. Естественное и аппаратное уширение. Количественный анализ спектров поглощения электромагнитного излучения.
2	Тема № 2. Колебательная спектроскопия: ИК и КР спектроскопия Аппаратная реализация ИК-спектроскопии	Источники и детекторы ИК-излучения, спектроскопия пропускания, зеркального отражения, НПВО и МНПВО, диффузного отражения, фотоакустическая. Роль пробоподготовки для твердых веществ и наноматериалов. Спектроскопия комбинационного рассеяния: теоретические основы и аппаратная реализация, правила отбора, пробоподготовка. Взаимно дополнительный характер ИК- и КР-спектров
3	Тема № 3. Спектроскопия в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра	Оптическая спектроскопия. Электронный терм, правила отбора. Адиабатическое приближение. Принцип Франка-Кондона.

		Стоксовы и антистоксовы смещения в абсорбционных и эмиссионных спектрах. Электронно-колебательное расщепление и вибронные спектры. Особенности методик исследования твердых тел, оптические эффекты, отражение, формулы Френеля, спектроскопия пропускания, зеркального и диффузного отражения.
4	Тема № 4. Рентгеновская и электронная спектроскопия	Общие принципы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом. Красная граница и сечение фотоэффекта. Рентгеновская спектроскопия поглощения: широкополосная, спектроскопия тонкой и протяженной тонкой структуры края поглощения (XAS, XANES, EXAFS). Теоретические принципы и устройство спектрометров. Механизмы релаксации фотоэффекта и семейство методов рентгеновской спектроскопии. Области применения
5	Тема №5. Анализ материалов методами дифракции рентгеновских лучей, нейтронов, электронов	Основные принципы дифракционного анализа твердофазных материалов. Области применения и интерпретация дифрактограмм.
6	Тема №6. Исследование морфологии и топографии методами электронной микроскопии	Разновидности электронной микроскопии. Электронная микроскопия пропускания: основные принципы, аппаратная реализация, разрешающая способность, проблемы пробоподготовки. Сканирующая электронная микроскопия: основные принципы, аппаратная реализация

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. Общая классификация и принципы физико-химических методов исследования

Тема № 2. Колебательная спектроскопия: ИК и КР спектроскопия. Аппаратная реализация ИК-спектроскопии

Тема № 3. Спектроскопия в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра

Тема № 4. Рентгеновская и электронная спектроскопия

Тема №5. Анализ материалов методами дифракции рентгеновских лучей, нейтронов, электронов

Тема №6. Исследование морфологии и топографии методами электронной микроскопии

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Практические занятия не предусмотрены

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

Тема 1 Определение кислотно-основных характеристик поверхности твердых веществ.

Тема 2 Техника и методика ИК-спектроскопии. Освоение методики пробоподготовки и осуществление спектрального анализа образцов. Изучение оксидных наноструктур на поверхности полимерных материалов методом ИК-Фурье спектроскопии

Тема 3 Определение состояния элементов в оксидных нанослоях на дисперсных твердофазных матрицах по спектрам диффузного отражения

Тема 4 Рентгенодифракционный анализ поликристаллических веществ. Определение параметров кристаллической решетки пленочного образца

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа по дисциплине «Основные биотехнологические производства» проводится с целью углубления и закрепления знаний, полученных в ходе лекционных занятий, и приобретение навыков пользования рекомендованной литературой, навыков научного исследования.

Самостоятельная работа начинается с работы над лекционным материалом. Она включает конспектирование лекций и последующую работу над ними. При конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице оставлять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

При работе над текстом лекции студенту следует обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задание и рекомендации.

6.2 Тематика самостоятельных работ

Аналитические возможности Оже-спектроскопии для анализа профилей распределения элементов по глубине и контроля состава поверхности материалов электронной техники

Области применения рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии

Анализ строения некристаллических твердых материалов методом спектроскопии EXAFS

Электронно- и нейтронографии. Различия аппаратного обеспечения дифракционных измерений.

Электронно-зондовый анализ морфологии и состава поверхности твердых тел

Аналитические возможности и особенности пробоподготовки просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения

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 контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Общая классификация и принципы физико-химических методов исследования	ПК-2	- тестирование
Тема № 2. Колебательная спектроскопия: ИК и КР спектроскопия. Аппаратная реализация ИК-спектроскопии	ПК-2	- тестирование - доклад по теме реферата.
Тема № 3. Спектроскопия в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра	ПК-2	- тестирование - доклад по теме реферата.
Тема № 4. Рентгеновская и электронная спектроскопия	ПК-2	- тестирование - доклад по теме реферата.
Тема № 5. Анализ материалов методами дифракции рентгеновских лучей, нейтронов, электронов	ПК-2	- тестирование - отчет по лабораторной работе.
Тема № 6. Исследование морфологии и топографии методами электронной микроскопии	ПК-2	- тестирование - отчет по лабораторной работе.

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

Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

1. Классификация и общие характеристики физико-химических методов исследования твердых веществ. Спектроскопия и микроскопия. Возбуждающие воздействия и регистрируемые частицы. Шкала энергии электромагнитных волн.
2. Принципы регистрации спектральных данных. Спектрофотометрия, спектрометрия и фотометрия. Спектральное разрешение. Диспергирующие элементы и монохроматоры, спектральная развертка. Фурье-спектроскопия.
3. Выбор и роль методики исследования. Пробоподготовка. Средства обеспечения надежности и воспроизводимости результатов исследования. Стандартные образцы и эталоны. Поверка и калибровка оборудования. Сертификация.
4. Геометрия спектральных измерений. Спектроскопия пропускания, отражения и рассеяния. Нарушенное полное внутреннее отражение и спектроскопия НПВО и МНПВО. Спектроскопия диффузного отражения.
5. Форма спектров: непрерывные (континуальные), ступенчатые и линейчатые спектры. Уширение спектральных линий: механизмы уширения и форма спектральных контуров (Лоренц, Гаусс, Фохт).
6. Количественная обработка спектров. Аппаратная функция. Интегральная интенсивность. Базовая линия. Деконволюция перекрывающихся полос. Количественный анализ спектров поглощения электромагнитного излучения. Двухлучевая схема измерений
7. Колебательная спектроскопия двухатомных молекул. Гармонический осциллятор, силовая константа, уровни колебательной энергии и фундаментальные колебательные переходы. Нулевые колебания. Правила отбора.

8. Физические причины ангармонизма. Ангармонический осциллятор Морзе: уровни колебательной энергии, коэффициент ангармонизма, обертоны, горячие переходы.
9. Колебательная спектроскопия многоатомных молекул. Общее число нормальных колебаний молекул. Внутренние молекулярные координаты. Классификация нормальных колебаний по форме и симметрии. Роль симметрии при анализе структуры.
10. Теория симметрии. Операции и элементы симметрии. Нотации по Шенфлису и Герману-Могену. Точечные группы симметрии. Иерархия точечных групп. Гармоническое силовое поле, нормальные колебания, форма колебаний. Степень локализации. Характеристические колебания. Изотопный анализ. Влияние вращения на колебания молекул. Вращательно-колебательное расщепление в спектрах. Q,R,P ветви.
11. Колебания в кристаллах. Закон дисперсии. Оптические и акустические фононы. Продольные и поперечные колебательные моды.
12. Основные принципы устройства и действия ИК-спектрометров. Источники и детекторы ИК-излучения. Материалы для оптических элементов спектрометра и кювет. Дисперсионные и Фурье-ИК-спектрометры, их преимущества и недостатки.
13. Инфракрасная спектроскопия пропускания. Интенсивность полос поглощения в спектрах и правила отбора. Пробоподготовка твердофазных материалов. Анализ состава и структуры объектов исследования. Характеристические колебания и функциональные группы. Метод «отпечатков пальцев»
14. ИК-спектроскопия зеркального отражения. Теоретические основы явления отражения, формулы Френеля. Отражение с поглощением. Показатели преломления и поглощения, коэффициент отражения. Роль поляризации ИК-излучения.
15. Области применения. ИК-спектроскопия НПВО и МНПВО. Теоретические основы. Оптические элементы НПВО. Критический угол. Методика регистрации спектров порошкообразных и пленочных материалов. Области применения.
16. ИК-спектроскопия диффузного отражения. Интегрирующая сфера. Методика регистрации. Количественные измерения. Функция Кубелки-Мунка. Реализация измерений in-situ.
17. Фотоакустическая ИК-спектроскопия. Общие принципы. Устройство спектрометра. Области применения.
18. Спектроскопия комбинационного рассеяния: физические принципы, стоксовы и анистоксовы механизмы эмиссии. Правила отбора. Форма и интерпретация спектров. Устройство спектрометра, источники и детекторы излучения. Варианты регистрации. Количественное описание интенсивности полос комбинационного рассеяния. Тензор поляризуемости. Степень деполяризации. Угловые зависимости. Влияние длины волны возбуждающего излучения. Методические проблемы КР

Итоговый контроль по дисциплине. Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачета с оценкой

Итоговой контроль по дисциплине складывается:

- выполнение лабораторных работ (прописывается зачтено/незачтено);
- выполнение тестовых заданий (баллы выставляются по каждой теме);
- написание реферата по согласованной тематике;
- сдача зачета с оценкой по дисциплине.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является зачет с оценкой. 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. Каждый студент имеет право воспользоваться лекционными материалами и методическими разработками.

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Спектроскопия поглощения в области видимого и ближнего УФ света: Механизмы электронных переходов. Интенсивность поглощения. Правила отбора.

2. Квантово-механическое описание электронных переходов. Уравнение Шредингера для водородоподобного атома. Матричный элемент перехода. Количественные характеристики поглощения и связь между ними: матричный элемент, коэффициент экстинкции, коэффициенты Эйнштейна, сила осциллятора, интегральная интенсивность. Количественный анализ.
3. Спектроскопия поглощения в области видимого и ближнего УФ света: Источники излучения и детекторы. Принципиальные схемы измерения. Спектроскопия пропускания, отражения и диффузного отражения. Спектроскопия нарушенного полного внутреннего отражения.
4. Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия. Правила отбора. Спектральные термы Аппаратная реализация. Качественный и количественный анализ.
5. Спектроскопия в области видимого и ближнего УФ света молекулярных и ионных объектов. Теоретические основы. Метод МО ЛКАО и самосогласованное поле. Диаграммы молекулярных орбиталей. Молекулярные термы. Адиабатическое приближение. Принцип Франка-Кондона. Стоксовы и антистоксовы смещения. Электронно-колебательное расщепление и вибронные спектры. Спектроскопия в области видимого и ближнего УФ света твердотельных объектов: Теоретические основы. Обратная решетка, зона Бриллюэна. Статистика Ферми и плотность состояний. Зонная структура. Запрещенная зона и край фундаментального поглощения. Особенности методик исследования твердых тел (пропускание, отражение). Качественный и количественный анализ.
6. Эмиссионная спектроскопия в области видимого света. Механизмы электронных переходов. Интенсивность эмиссии и время затухания. Флуоресценция и фосфоресценция. Стоксовы и антистоксовы сдвиги в эмиссионных спектрах. Аппаратная реализация.
7. Механизмы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом. Границы фотоэффекта, комптоновского рассеяния и образования электрон-позитронных пар. Обозначения электронных уровней в рентгеновской спектроскопии. Вероятность и сечение фотоэффекта.
8. Источники и детекторы рентгеновского излучения. Основные принципы действия и конструкции рентгеновской трубки. Спектр излучения рентгеновской трубки. Синхротронное излучение.
9. Широкополосная рентгеновская спектроскопия поглощения. Форма и интерпретация спектров рентгеновского поглощения. Элементный анализ 2
10. Спектроскопия тонкой структуры вблизи края рентгеновского поглощения (XANES). Природа пика предвозбуждения. Анализ степени окисления и координационного окружения атомов твердого тела. Спектроскопия растянутой тонкой структуры рентгеновского поглощения (EXAFS). Радиальная функция распределения. Анализ локальной структуры некристаллических твердых тел.
11. Рентгеновская флуоресценция: физические принципы, способы возбуждения и регистрации, вероятность переходов, форма и интерпретация спектров.
12. Рентгено-зондовый микроанализ: физические принципы, способы возбуждения и регистрации, поверхностная чувствительность и пространственное разрешение.
13. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС): физические принципы, источники рентгеновского излучения, форма спектров, элементная чувствительность, качественный и количественный элементный анализ.
14. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС): анализ химического состояния и химические сдвиги, глубина анализа и поверхностная чувствительность, профиль распределения элементов по глубине, послойный анализ.
15. Оже-спектроскопия: механизмы релаксации дырок на внутренних оболочках по излучательному механизму и механизму Оже, форма спектров. глубина анализа и поверхностная чувствительность, качественный элементный анализ, пространственное разрешение.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Основные биотехнологические производства» 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, защита лабораторных работ, решение задач);
- 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 контрольной работы);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Основные биотехнологические производства» требованиям ФГОС по направлению подготовки (специальности): 04.04.01 «Химия» в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется методическим советом института (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических 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.

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)	Продукт индивидуальной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение студентом в	Список тем рефератов (докладов)

		письменном виде полученных результатов анализа современной научно-технической литературы по заданной тематике, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время.	
2	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце 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.	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	Защита лабораторной работы	Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического и практического материала по дисциплине. Проводится после выполнения и оформления лабораторной работы. Количество вопросов на защите определяется преподавателем. Все вопросы должны быть непосредственно связаны с тематикой защищаемой лабораторной работы.	Методические указания к выполнению лабораторных работ, перечень вопросов к лабораторным работам.
5	Зачет с оценкой	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается	Список вопросов к зачету с оценкой

		уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 60 мин.	

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

		материала			
Недостаточный	Отсутствие	признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
	удовлетворительного уровня				

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

Основная литература:

1. Филичкина, В. А. Методы и средства аналитического контроля материалов : химические и физико-химические методы аналитического контроля : лабораторный практикум / В. А. Филичкина, О. Л. Скорская, И. В. Муравьева. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 69 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222945> – Режим доступа: по подписке.
2. Физико-химические методы анализа : лабораторный практикум / сост. А. В. Блинов, А. А. Блинова, М. А. Ясная [и др.]. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2023. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2133444> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Методы диагностики и анализа наносистем : учебное пособие / сост. И. М. Шевченко, М. А. Ясная, А. В. Блинов [и др.]. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2023. - 186 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2132891> – Режим доступа: по подписке.
2. Кульбачинский, В. А. Физика наносистем : монография / В. А. Кульбачинский. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2022. - 768 с. - ISBN 978-5-9221-1913-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2124271> – Режим доступа: по подписке.
3. Власов, А. И. Основы моделирования микро- и наносистем. Книга 14 : учебное пособие / А. И. Власов, А. В. Назаров. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. - 144 с. - (Библиотека «Наноинженерия»). - ISBN 978-5-7038-3505-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2080350> – Режим доступа: по подписке.

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Философия и методология науки»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Кузнецова И.С., д.ф.н., профессор

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федуреав
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

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

1. Наименование дисциплины: «Философия и методология науки».

Цель дисциплины: формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности, овладение системой знаний о развитии философии науки, основами методологии научного познания. Формирование гуманистической и социально активной личности магистра, его обширного философского, гуманитарного, профессионального, культурного и экологического кругозора будет способствовать гуманному преобразованию земного мира.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.9. Анализирует системы ценностей и учитывает их особенности в социальном взаимодействии; УК-1.10. Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп, а также приоритетов национального развития;	Знать: философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения Уметь: анализировать теории, квалифицированно организовывать процесс научного исследования, обоснованно конструировать его теоретические основания, профессионально излагать результаты научных исследований; выделять особенности географической формы движения материи; обнаруживать истоки геополитических проблем; Владеть: методологией научного познания при изучении любых объектов естественнонаучного исследования, пространственно-временных континуумов, навыками абстрактного мышления, необходимого для выработки научного стиля мышления, навыками научной дисциплинированности, методологической конструктивности, критического мышления, творческого отношения к исследовательской работе.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия и методология науки» 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	Философия, наука и естествознание	Философия и наука, их взаимосвязь. Общая панорама естествознания. Естественно-научная картина мира. Концепция научно-технической революции. Научно-философская картина мира
2	Сложные системы и науки о них (системы, кибернетика, синергетика)	Системы и системный метод исследования. Концепции системного метода и системного социоприродного подхода. Кибернетика и проблемы теории информатизации. Концепция самоорганизации в науке.
3	Основные проблемы современной физики и космологии.	Основные проблемы физики. Концепции детерминизма и космологии. Структурные уровни организации материи.
4	Философские и научные проблемы математики в условиях формирования	Системы. Основные методы их исследования. Механистическая

	искусственного мира на Земле.	концепция Вселенной. Вакуум. Качественное многообразие вакуума. Взгляды Ньютона и Лейбница на пространство и время. Релятивистские взгляды на пространство к время. Доказательство А. Эйнштейном единого, континуального пространства-времени; специальная теория относительности.
5	Химия как отрасль естествознания	Философские и научные проблемы химии. Химическая наука об особенностях атомно-молекулярного уровня организации материи. Биогеохимические процессы в естественной биосфере и современной антропосферной биосфере. Проблема ксенобиотиков в биосферной и человеческой жизни.
6	Актуальные проблемы биологии и жизни	Философские проблемы зарождения и развития жизни. Эволюция жизни и ее прогресс. Биологический уровень организации материи. Системность и организованность жизни в современную эпоху, ее проблемы
7	Планета Земля, ее формирование и развитие, проблемы трансформации.	Древнейшие представления о планете. Философия и наука об эволюции Земли. Антропологический период трансформации поверхности Земли
8	Учение о биосфере, социосфере и ноосфере.	Концепция биосферы и ее целостности. Концепции социосферы и ноосферы, их противоречивое развитие. Концепции антропосоциогенеза. Взаимодействие биосферы и ноосферы.

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. Философия, наука и естествознание: Философия и наука, их взаимосвязь. Общая панорама естествознания. Естественно-научная картина мира. Концепция научно-технической революции. Научно-философская картина мира

Тема 2. Сложные системы и науки о них (системы, кибернетика, синергетика): Системы и системный метод исследования. Концепции системного метода и системного социоприродного подхода. Кибернетика и проблемы теории информатизации. Концепция самоорганизации в науке.

Тема 3. Основные проблемы современной физики и космологии. Основные проблемы физики. Концепции детерминизма и космологии. Структурные уровни организации материи.

Тема 4. Философские и научные проблемы математики в условиях формирования искусственного мира на Земле.

Тема 5. Химия как отрасль естествознания: Философские и научные проблемы химии. Химическая наука об особенностях атомно-молекулярного уровня организации материи. Биогеохимические процессы в естественной биосфере и современной антропосферной биосфере. Проблема ксенобиотиков в биосферной и человеческой жизни.

Тема 6. Актуальные проблемы биологии и жизни: Философские проблемы зарождения и развития жизни. Эволюция жизни и ее прогресс. Биологический уровень организации материи. Системность и организованность жизни в современную эпоху, ее проблемы

Тема 7. Планета Земля, ее формирование и развитие, проблемы трансформации. Древнейшие представления о планете. Философия и наука об эволюции Земли. Антропологический период трансформации поверхности Земли

Тема 8. Учение о биосфере, социосфере и ноосфере. Концепция биосферы и ее целостности. Концепции социосферы и ноосферы, их противоречивое развитие. Концепции антропосоциогенеза. Взаимодействие биосферы и ноосферы.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Философия, наука и естествознание: Философия и наука, их взаимосвязь. Общая панорама естествознания. Естественно-научная картина мира. Концепция научно-технической революции. Научно-философская картина мира

Тема 2. Сложные системы и науки о них (системы, кибернетика, синергетика): Системы и системный метод исследования. Концепции системного метода и системного социоприродного подхода. Кибернетика и проблемы теории информатизации. Концепция самоорганизации в науке.

Тема 3. Основные проблемы современной физики и космологии. Основные проблемы физики. Концепции детерминизма и космологии. Структурные уровни организации материи.

Тема 4. Философские и научные проблемы математики в условиях формирования искусственного мира на Земле.

Тема 5. Химия как отрасль естествознания: Философские и научные проблемы химии. Химическая наука об особенностях атомно-молекулярного уровня организации материи. Биогеохимические процессы в естественной биосфере и современной антропосферной биосфере. Проблема ксенобиотиков в биосферной и человеческой жизни.

Тема 6. Актуальные проблемы биологии и жизни: Философские проблемы зарождения и развития жизни. Эволюция жизни и ее прогресс. Биологический уровень организации материи. Системность и организованность жизни в современную эпоху, ее проблемы

Тема 7. Планета Земля, ее формирование и развитие, проблемы трансформации. Древнейшие представления о планете. Философия и наука об эволюции Земли. Антропологический период трансформации поверхности Земли

Тема 8. Учение о биосфере, социосфере и ноосфере. Концепция биосферы и ее целостности. Концепции социосферы и ноосферы, их противоречивое развитие. Концепции антропосоциогенеза. Взаимодействие биосферы и ноосферы.

Требования к самостоятельной работе студентов

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.

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. Философия, наука и естествознание: Философия и наука, их взаимосвязь. Общая панорама естествознания. Естественно-научная картина мира. Концепция научно-технической революции. Научно-философская картина мира	УК-1.9 УК-1.10.	Выступление на семинаре
Тема 2. Сложные системы и науки о них (системы, кибернетика, синергетика): Системы и системный метод исследования. Концепции системного метода и системного социоприродного подхода. Кибернетика и проблемы теории информатизации. Концепция самоорганизации в науке.	УК-1.9 УК-1.10.	Реферат
Тема 3. Основные проблемы современной физики и космологии. Основные проблемы физики. Концепции детерминизма и космологии. Структурные уровни организации материи.	УК-1.9 УК-1.10.	Круглый стол
Тема 4. Философские и	УК-1.9	Выступление на семинаре

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
научные проблемы математики в условиях формирования искусственного мира на Земле.	УК-1.10.	
Тема 5. Химия как отрасль естествознания: Философские и научные проблемы химии. Химическая наука об особенностях атомно-молекулярного уровня организации материи. Биогеохимические процессы в естественной биосфере и современной антропосферной биосфере. Проблема ксенобиотиков в биосферной и человеческой жизни.	УК-1.9 УК-1.10.	Реферат
Тема 6. Актуальные проблемы биологии и жизни: Философские проблемы зарождения и развития жизни. Эволюция жизни и ее прогресс. Биологический уровень организации материи. Системность и организованность жизни в современную эпоху, ее проблемы	УК-1.9 УК-1.10.	Круглый стол
Тема 7. Планета Земля, ее формирование и развитие, проблемы трансформации. Древнейшие представления о планете. Философия и наука об эволюции Земли. Антропологический период трансформации поверхности Земли	УК-1.9 УК-1.10.	Выступление на семинаре
Тема 8. Учение о биосфере, социосфере и ноосфере. Концепция биосферы и ее целостности. Концепции социосферы и ноосферы, их противоречивое развитие. Концепции антропосоциогенеза. Взаимодействие биосферы и ноосферы.	УК-1.9 УК-1.10.	Круглый стол

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

Типовая тематика рефератов:

1. Естественнаучная и гуманитарная культуры: их взаимодействие
2. Понятие философской проблемы в естествознании.
3. Наука как форма знания и как социальный институт
4. Формы и методы научного познания
5. Происхождение науки, этапы ее развития
6. Революции в науке, их характеристика
7. Революции в технике (и технологиях)
8. Открытия в области науки и техники в Средние века
9. Становление научного рационализма
10. Противоречивость научной рациональности
11. Рациональное и иррациональное в наших знаниях
12. Научная рациональность на рубеже XX – XXI веков
13. Революция в естествознании на границе XIX – XX веков
14. Актуальные проблемы революции в естествознании
15. Научная и научно-философская картины мира
16. Проблемы взаимосвязи науки и техники в современном мире
17. Понятия научно-технического прогресса (НТП) и научно-технической революции (НТР), их взаимосвязь
18. Сущность и содержание научно-технической революции (НТР)
19. Проблемы воздействия НТР на эволюцию общества, природы и человека
20. Проблема изменения динамики положительных и отрицательных последствий НТР
21. Информационно-коммуникативная революция в современном мире
22. Современная биотехнологическая революция и ее проблемы в развитии общества и человека
23. Самоорганизация как основа эволюции
24. Научный вклад Г. Хаккена и И.Р. Пригожина в развитие синергетики
25. От биологической эволюции – до глобального эволюционизма
26. Концепция системного метода и ее место в развитии географической науки
27. Кибернетика и ее применение в географической науке
28. Естественнаучное познание действительности и география
29. Естественнаучное познание действительности в моих профессиональных знаниях
30. Новые формы движения материи на нашей планете в условиях техногенного развития
31. Проблемы в развитии теории атомизма
32. Методы и концепции познания в химии
33. Химия в современном мире: достижения и просчеты
34. Социальные проблемы в развитии химии
35. Проблемы использования химической продукции в биосфере
36. Современные проблемы астрофизики
37. Происхождение и эволюция Вселенной
38. Проблемы сущности живого и его отличия от неживой материи
39. Биосфера: ее строение и биотический круговорот веществ
40. Эволюция биосферы Земли и ее нынешнее состояние
41. Глобальный переход жизни на планете от ее естественных к искусственным формам
42. Гипотеза Геи-Земли как единого организма и ее естественнонаучное обоснование
43. Проблемы перехода биосферы в ноосферу: анализ эволюции идей в XX – XXI веках
44. Проблемы и перспективы формирования постбиосферного земного мира

45. Проблемы техносферы как новой земной реальности
46. Проблемы коэволюции общества и природы в условиях частной экономики
47. Природные и социальные условия антропосоциогенеза
48. Глобальная трансформация человека в техногенном мире
49. Формирование техногенных качеств человека в современную эпоху
50. Перспективы коэволюции, устойчивого развития общества и биосферы
51. Нантехнологии и перспективы их развития.
52. Искусственный мир на Земле и проблемы формирования нового гуманизма.
53. Экополисы – как проблема и перспектива человеческих поселений
54. Проблемы и перспективы формирования постбиосферного и постчеловеческого земного мира.
55. Проблемы техногенного социоприродного развития земного мира
56. Проблемы социотехноприродной эволюции в условиях современного техногенного развития общества, биосферы и человека.

Тематика круглых столов:

1. Основное назначение естественнонаучной культуры.
2. Роль гуманитарной культуры в становлении личности человека.
3. Шумерская цивилизация, начало развития науки.
4. Наука в Древнем Вавилоне и Древнем Египте.
5. Золотой период греческой науки и философии.
6. Научная революция XVII-XVIII веков.
7. Научно-техническая революция середины XX века.
8. Основные стадии познания природы: 1) натурфилософская, 2) аналитическая, 3) синтетическая, 4) интегрально-дифференциальная.
10. Уровни исследования и организации знания: эмпирический и теоретический.
11. Роль науки и прогресс человечества.
12. Глобальные естественнонаучные революции.
13. Научные методы эмпирического и теоретического уровней исследования.
14. Взаимодействия - основа всего существующего в мире.
15. Энтропия как энергетическая мера организованности, мера разорванных связей.
16. Феномен жизни - как пример сохранения и увеличения упорядоченности, уменьшения энтропии.
17. Организационная наука (тектология) А. Богданова.
18. Общая теория систем Л. Берталанди и ее основные положения.
19. Системы. Основные методы их исследования.
20. Механистическая концепция Вселенной.
21. Вакуум. Качественное многообразие вакуума.
22. Взгляды Ньютона и Лейбница на пространство и время.
23. Релятивистские взгляды на пространство и время.
24. Доказательство А. Эйнштейном единого, континуального пространства-времени; специальная теория относительности.
25. Гравитация и искривление пространства-времени; общая теория относительности Эйнштейна.
26. Вселенная и теория относительности.
27. Особенности биологического пространства-времени.
28. Особенности социального пространства-времени.
29. Простые и сложные причинно-следственные связи.
30. Жесткий Лапласовский детерминизм.
31. Вероятностный детерминизм.
32. История формирования понятия «симметрия» в науке.
33. Симметрия объектов и симметрия у законов природы.

34. Симметрия в живой и неживой природе.
35. Симметрии пространства и времени.
36. Химия как наука и производство.
37. Химический элемент и химическое соединение.
38. Учение о химических процессах и механизмах изменения вещества.
39. Отбор химических элементов в ходе эволюции.
40. Теории химической эволюции и биогенеза.
41. Происхождение жизни на Земле.
42. Учение о клетке.
43. Размножение и индивидуальное развитие организмов.
44. Законы генетики.
45. Эволюционные идеи в додарвиновский период.
46. Микроэволюция - процесс образования вида живого.
47. Основные идеи теории эволюции Ч. Дарвина.
48. Макроэволюционные процессы и закономерности.
49. Современное эволюционное учение.
50. Генетическое и видовое биоразнообразие.
51. Структура биологического разнообразия.
52. Эволюция биологического разнообразия.
53. Концепция происхождения человека.
54. Социально детерминированный характер эволюции современного человека.
55. Основные принципы экологии и их связь с теорией эволюции.
56. Хронологические рамки эволюции человека.
57. Возможные пути эволюции человека в будущем.
58. Биологическая изменчивость современного человека.
59. Акселерация и современное состояние проблемы.
60. Демографические и социальные проблемы продолжительности жизни.
61. Дисгармония в развитии социальных и биологических качеств человека.
62. Общие проблемы взаимоотношений «человек-биосфера».
63. Факторы среды, влияющие на здоровье человека.
64. Здоровье человека в техногенном мире.
65. Основные антропогенные факторы, преобразующие биосферу.
66. Биосфера и ее составные части.
67. Живые организмы - создатели современного облика биосферы.
68. Концепция ноосферы: превращение биосферы в ноосферу.
69. Основные глобальные процессы и проблемы современности.
70. Глобальные экологические проблемы современности: «озоновые дыры», парниковый эффект, антропогенные загрязнения.
71. Гипотезы затухающей и развивающейся Вселенной.
72. Синергетика. Основные положения теории самоорганизации.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Предмет естествознания
2. Методы естествознания
3. Научное и антинаучное знание.
4. Древнегреческая натурфилософия
5. Первые научные теории: Евклид, Архимед, Птолемей.
6. Развитие естественных наук в восточной культуре.
7. Развитие науки в Новое время XVI-XVIII вв.

8. Развитие естествознания в XIX в.
9. Порядок и беспорядок в природе.
10. Концепции пространства и времени от Демокрита до Эйнштейна.
11. Свойства пространства и времени.
12. Законы сохранения.
13. Проблема движения.
14. Механистическая картина мира.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Энтропия и ее связь с тепловой энергией.
17. Развитие идей атомизма в естествознании.
18. Принципы универсального эволюционизма.
19. Периодический закон Д. Менделеева.
20. Биологический уровень организации материи.
21. Клетки как основа единства живых организмов.
22. Эволюционная теория Дарвина и ее развитие.
23. Генетика и законы наследственности.
24. Изменчивость и наследственность с точки зрения современной биологии.
25. Взаимосвязь между физическими, химическими и биологическими процессами.
26. Теория относительности.
27. Эволюция Галактики.
28. Теория Большого Взрыва.
29. Особенности образования Солнечной системы и Земли.
30. Эволюция климата.
31. Роль воды в живой материи.
32. Гипотезы происхождения жизни.
33. Красное смещение.
34. ДНК – основа генетического материала.
35. Синергетика – современная научная парадигма.
36. Человек: физиология и здоровье.
37. Человек: сознательное и бессознательное.
38. Самоорганизация в живой природе.
39. Возникновение учения о биосфере.
40. Биологическое многообразие и устойчивость биосферы.
41. Типы веществ биосферы по В.И. Вернадскому.
42. Биосфера и техносфера.
43. Экология и здоровье.
44. Понятие ноосферы.
45. О месте человека в эволюции Земли.
46. О месте человека в эволюции Земли.
47. Гипотезы о возможности внеземной жизни.

1. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования)	Пятибалльная шкала (академическая)	Двухбалльная шкала	БРС, % освоения

		компетенции, критерии оценки сформированности)	ская) оценка	зачет	(рейтин говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература:

1. Светлов, В. А. Философия и методология науки. Часть 2: учебное пособие / В. А. Светлов, И. А. Пфаненштиль. - Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2011. - 768 с. - ISBN 978-5-7638-2394-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/441517>. – Режим доступа: по подписке.
2. Философия и методология науки : учебное пособие / составители А. М. Ерохин [и др.]. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 260 с. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155472>. —
Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Карпинская, Р. С. Философия природы: коэволюционная стратегия: учебное пособие/ Р.С.Карпинская, И.К.Лисеев, А.П.Огурцов. - Москва: Интерпракс, 1995. - 351 с. - (Программа "Обновление гуманитарного образования в России").

Имеются экземпляры в отделах: всего 3: НА(3)

2. Хакинг, Я. Представление и вмешательство: Начальные вопросы философии естественных наук: [Курс лекций/ Я. Хакинг; Пер.с англ.С.Кузнецова]. - Москва: Логос, 1998. - 291 с. - (Пирамида. Библиотека журнала "Логос").

Имеются экземпляры в отделах: всего 3: НА(3)

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории),

оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Функциональный анализ фармацевтических препаратов»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Мазова Ольга Владимировна к.х.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федурасв
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины **«Функциональный анализ фармацевтических препаратов»**
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: «Функциональный анализ фармацевтических препаратов»

Цели освоения дисциплины **«Функциональный анализ фармацевтических препаратов»:** является освоение знаниями по химическому функциональному анализу фармацевтических препаратов

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

Компетенция	Результаты освоения образовательной программы	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПК-4.2 Подготавливает лабораторное оборудование для испытаний ПК-4.3 Регистрирует, обрабатывает и интерпретирует результаты проведенных испытаний	1. Знать: основные методы работы с современной аппаратурой при проведении отбора проб - 2. Уметь: - уметь использовать современную аппаратуру при отборе лекарственного сырья 3. Владеть: навыками использования современной аппаратуры при отборе и учете лекарственных средств
ПК-3 Способен вести отчетную документацию по контролю качества лекарственных средств	ПК-3.1 Разрабатывает отчетную документацию ПК-3.2 Документирует операции контроля, измерения свойств, расходования материалов и др.	Знать: - методы проведения отбора образцов - основные синтетические и аналитические методы исследования Уметь: -осуществлять отбор образцов и маркировки образцов Владеть: - методами отбор проб и маркировки образцов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Функциональный анализ фармацевтических препаратов»** представляет собой дисциплину вариативной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Выделение и очистка препаратов Методы очистки и хранения веществ,	Выделение и очистка препаратов Методы очистки и хранения веществ,
2	Качественный элементный анализ фармпрепаратов	Качественный элементный анализ органических веществ. Методы определения элементов органоидов и гетероатомов.
3.	Углеводороды. Получение и свойства.	Классические качественные реакции на кратные углерод- углеродные связи. Образование ацетиленидов меди и серебра. Цветные реакции ароматических соединений в присутствии кислот Льюиса.
4.	Растворимость препаратов Информативность алгоритма степени растворимости органических веществ.	Информативность алгоритма степени растворимости органических веществ.
5.	Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация оксисоединений.	Образование ксантогенатов первичных и вторичных спиртов в щелочной среде. Характерные реакции с хлористым ацетилом. Реакции на многоатомные спирты.
6.	Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация карбонильной группы.	Идентификация карбонильной группы. Проба Толленса, Либена и Легала. Идентификация сложных эфиров
7.	Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация карбоксильной группы.	Идентификация карбоксильной группы. Реакции карбоновых кислот. Тест на оксикислоты и другие реакции.
8.	Производные карбоновых кислот. Качественные реакции на ангидриды , галогенангидриды и другие	Качественные реакции на ангидриды , галогенангидриды и другие

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема №1 Выделение и очистка препаратов

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Методы очистки и хранения веществ

Тема №2 Качественный анализ фармпрепаратов

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Методы определения элементов органоидов и гетероатомов.
2. Обучающие задачи

Тема №3. Углеводороды. Получение и свойства.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Классические качественные реакции на кратные углерод-углеродные связи.
2. Образование ацетиленидов меди и серебра.
3. Цветные реакции ароматических соединений в присутствии кислот Льюиса.
4. Обучающие задачи

Тема №4. Растворимость органических веществ.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Методика установления растворимости.
2. Информативность алгоритма степени растворимости органических веществ.
3. Обучающие задачи

Тема №5. Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация оксисоединений.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Образование ксантогенатов первичных и вторичных спиртов в щелочной среде.
2. Характерные реакции с хлористым ацетилом.
3. Реакции на многоатомные спирты.
4. Обучающие задачи

Тема №6 Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация карбонильной группы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Проба Толленса, Либена и Легала.
2. Идентификация сложных эфиров

Тема №7 Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация карбоксильной группы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Реакции карбоновых кислот.
2. Тест на оксикислоты и другие реакции.

Практические занятия проводятся в интерактивной форме. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических и лабораторных занятий предполагает отработку по пропущенным темам

(подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на практическое занятие). Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для не допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема №1 Выделение и очистка препаратов. Методы очистки и хранения веществ,	Методы очистки и хранения веществ
2	Качественный й анализ фармпрепаратов	Элементный анализ на органогены
3.	Тема №3 Углеводороды. Получение и свойства.	Классические качественные реакции на «C=C» «C≡C» связи. Образование ацетиленидов меди и серебра. Цветные реакции ароматических соединений
4.	Тема №4 Растворимость препаратов Информативность алгоритма степени растворимости органических веществ.	Информативность алгоритма степени растворимости органических веществ.
5.	Тема №5 Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация оксисоединений.	Образование ксантогенатов первичных и вторичных спиртов в щелочной среде. Характерные реакции с хлористым ацетилом. Реакции на многоатомные спирты.
6.	Тема №6 Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация карбонильной группы.	Идентификация карбонильной группы. Проба Толленса, Либена и Легала. Идентификация сложных эфиров
7.	Тема №7 Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация карбоксильной группы.	Идентификация карбоксильной группы. Реакции карбоновых кислот. Тест на оксикислоты и другие реакции.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, специальной химической посуды, методик).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка приборов и оборудования к работе, изучение методики работы, определение показателей и соответствующих характеристик, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные и сравнивает с известными в литературе сведениями или данными других студентов, выполняет домашние задания по теме лабораторной работы.

На лабораторных занятиях студенты осваивают характерные свойства, методы анализа пищевых добавок. По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, химическое уравнение и механизм протекающих процессов, план работы, результаты и выводы.

Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам.

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия, невыполненные или выполненные неудовлетворительно рубежные контрольные работы, домашние задания являются основанием для не допуска 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 лабораторных работ, указанных в Учебно-методический блоке

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа по изучению содержания дисциплины «Функциональный анализ фармацевтических препаратов » включает в себя теоретические основы, практический и лабораторный практикум. Завершается изучение курса экзаменом. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы, подготовку проектов и презентации, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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

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

Практические и семинарские занятия.

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

Самостоятельная работа.

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

8. Фонд оценочных средств

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

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

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Выделение и очистка препаратов Методы очистки и хранения веществ,	ПК-3 ПК-4	Опрос, контрольная работа
Качественный анализ фармпрепаратов	ПК-3 ПК-4	Опрос, контрольная работа
Углеводороды. Получение и свойства.	ПК-3 ПК-4	Опрос, контрольная работа
Растворимость препаратов Информативность алгоритма степени растворимости органических веществ.	ПК-3 ПК-4	Опрос, контрольная работа
Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация оксисоединений.	ПК-3 ПК-4	Опрос, контрольная работа
Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация карбонильной группы.	ПК-3 ПК-4	Опрос, контрольная работа
Качественные реакции на функциональные группы. Идентификация карбоксильной группы.	ПК-3 ПК-4	Опрос, контрольная работа

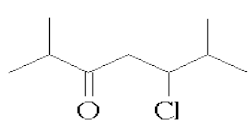
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задачи

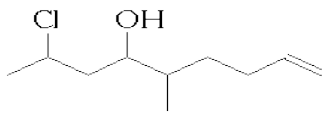
Задача Сколько стереоизомеров может существовать для каждого из следующих соединений? Какие типы изомерии встретились Вам в этих соединениях? Назовите все соединения.

а) $\text{CH}_3\text{CHDCHBrCH}_2\text{CH}_3$, б) CH_3CHDCl , в) $\text{CH}_3\text{CHDCH}_2\text{NO}_2$.

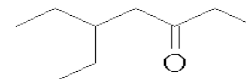
Задача . Назовите по номенклатуре ИЮПАК следующие соединения:



а



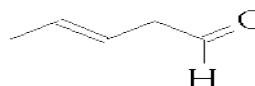
б



в



г



д

Задача . Напишите структурные формулы следующих соединений:

- а) 2,5-дихлор-1-гидроксигептан-3-он; б) трет-бутилциклопропилкетон;
в) изобутилнеопентилкетон ; г) (Z)-пент-3-ен-2-он; д) гексан-3,4-дион

Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

- Правила очистки фарм препаратов методом перекристаллизации.
- В каком случае следует применить возгонку как средство очистки органических веществ? Как осуществить возгонку?
- Как подтвердить чистоту органического вещества?
- Как определять физические постоянные: т.пл, т.кип., плотность органических веществ?
- Как осуществляют элементный анализ ?
- Порядок установления состава органического вещества.
- Как можно убедиться в чистоте органического соединения?
- Типы химической связи.
- Характерные свойства углеводородов (алканов, алкенов, алкинов).
- Классические качественные реакции насыщенных и ненасыщенных соединений.
- Механизм реакции галогенирования алкенов.
- Как определить ароматичность органического соединения.
- Механизм реакции ароматического замещения.
- Реакции ароматического электрофильного замещения: нитрования и сульфирования.
- На какие основные типы по растворимости делят органические соединения ?
- Какую информацию можно получить по результатам растворимости органического соединения?
- Кислотные свойства спиртов.
- Характерные реакции пропанола, изопропанола и третбутанола с хлористым ацетилом.
- Реакции образования хелатных комплексов глицерина и этиленгликоля. -Химическое окисление амилового спирта. Написать уравнение реакции.
- Как будет происходить иодоформная реакция, если на пропанол действует иод при $\text{pH} > 7$?

- Классические реакции идентификации спиртов на примере пропанола.
- Ксантогеновая реакция на примере бутанола и изобутанола. .
- Цветные реакции фенолов с хлоридом железа.
- Свойства и реакционная способность карбонильной группы.
- Образование бисульфитного производного.
- Реакция Толленса на альдегидную группу
- Реакции с азотсодержащими нуклефилами (2,4-динитрофенилгидразином и гидроксиламином солянокислым).
- Проба Либена(иодформная) и проба Легала (с нитропруссидом натрия) .
- Реакция с фуксинсернистой кислотой.
- Свойства карбоновых кислот – кислотность.
- Образование солей карбоновых кислот, как реакции для идентификации функциональной группы.
- Свойства алифатических гидроксикарбоновых кислот.
- Свойства ароматических гидроксикислот.
- Производные карбоновых кислот – соли.
- Образование сложных эфиров - по реакции этерификации, из ангидридов, из хлорангидридов.
- Амиды карбоновых кислот и их свойства
- Галогенангидриды и ангидриды карбоновых кислот.
- Качественные реакции на ангидриды и галогенангидриды кислот.

8.3. Перечень примерных вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

«Функциональный анализ фармацевтических препаратов»

1. Какие сведения можно получить по результатам растворимости органических соединений? Как правильно проводить пробы на растворимость.
2. Порядок проведения проб на химические функциональные группы.
3. Обнаружение не предельности органических соединений.
4. Обнаружение спиртов, этилового спирта и первичных спиртов.
5. Реакции многоатомных спиртов.
6. Качественные реакции альдегидов.
7. Цветные реакции фенолов.
8. Качественные реакции аминов.
9. Реакции гидроксикислот на примере молочной кислоты.
10. Реакции салициловой кислоты.
11. Реакции углеводов.
12. Как отличить альдозы от кетозы.
13. Характерные свойства и качественные реакции аминокислот.
14. Минерализация органических соединений «сухим» способом.
15. Минерализация органических соединений мокрым способом.
16. Проба Лоссена и для чего ее используют.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования)	Пятибалльная шкала (академическая)	Двухбалльная шкала,	БРС, % освоения

		компетенции, критерии оценки сформированности)	ская) оценка	зачет	(рейтин говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

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

1. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032163>— Режим доступа: по подписке.
2. Органическая химия. Ч. 1: Алифатические соединения : учебное пособие / [О. В. Дябло, А. В. Гулевская, А. Ф. Пожарский, Е. А. Филатова] ; Южный федеральный университет ; отв. ред. А. В. Гулевская. — Ростов-на-Дону ; Таганрог:

- Издательство Южного федерального университета, 2017. - 114 с. - ISBN 978-5-9275-2391-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020495> – Режим доступа: по подписке.
3. Органическая химия. Ч. 2 : Ароматические соединения : учебное пособие / [Е. А. Филатова, А. В. Гулевская, О. В. Дябло, А. Ф. Пожарский] /отв. ред. А. В. Гулевская ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 117 с. - ISBN 978-5-9275-2392-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020497> – Режим доступа: по подписке.
 4. Пестряк, И. В. Химия : название органических соединений : учебное пособие / И. В. Пестряк, А. А. Сименел. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 78 с. - ISBN 978-5-87623-956-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228238> – Режим доступа: по подписке.
 5. Суздалев, К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учеб. пособие / К.Ф. Суздалев ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 103 с. - ISBN 978-5-9275-2850-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039699> – Режим доступа: по подписке.
 6. Практикум по органическому синтезу : учебное пособие / М. А. Кузнецов, М. С. Новиков, Н. В. Ростовский [и др.] ; под ред. М. А. Кузнецова, М. С. Новикова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2021. - 458 с. - ISBN 978-5-288-06159-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864848> – Режим доступа: по подписке.
 7. Органическая химия : лабораторный практикум для обучающихся очной формы обучения направлений «Агрономия», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Н. А. Филимонова, Л. В. Андреевко, И. А. Бочкова, В. Е. Древин. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289042> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Органическая химия. Сборник задач : учебное пособие / сост. С. В. Стаханова, О. П. Чернова, В. И. Делян, А. С. Попович ; под. ред. Г. М. Курдюмова. - Москва : ИД МИСиС, 2002. - 55 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228222> – Режим доступа: по подписке.
 2. Органическая химия : лабораторный практикум / С. В. Стаханова, Н. В. Свириденкова, А. Т. Калашник, О. П. Чернова - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2009. - 96 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228295> – Режим доступа: по подписке.
 3. Филатова, Е. А. Функционализация органических соединений: учебное пособие / Е. А. Филатова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 167 с. - ISBN 978-5-9275-3498-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1308451>. – Режим доступа: по подписке.
- 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

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

- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕИ РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия природных соединений»

Шифр: 04.04.01

Направление подготовки: «Химия»

Программа: «Фармацевтическая химия»

Квалификация: Химик-эксперт

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Веремейчик Яна Валерьевна, к.х.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»

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

Протокол № 01 от «07» февраля 2025 г.

Председатель Учёного совета

И.о. руководителя ОНК «Институт медицины и наук о жизни П.В. Федураев
(МЕДБИО)»

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

К.В. Коновалова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Химия природных соединений».
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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Химия природных соединений».

Цель дисциплины - ознакомление студентов с рядом разделов биоорганической и бионеорганической химии, посвященных изучению свойств ряда физиологически важных природных соединений. Курс направлен на расширение знаний студентов в области молекулярных основ функционирования в живых организмах этих соединений, методах их синтеза и анализа, их физико-химических свойствах, а также получение студентами систематизированных знаний, формирование умения анализировать полученные структурные и экспериментальные данные 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
<i>ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения</i>	ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач	<u>Знать:</u> - принципы классификации и номенклатуры основных классов природных соединений; - типы изомерии природных веществ; - химические и физические методы идентификации природных соединений; - способы получения и реакционную способность представителей важнейших классов природных соединений; - современные методы исследования структур органических молекул <u>Уметь:</u> - составлять названия органических соединений с использованием номенклатурных правил ИЮПАК, строить структурные формулы веществ по их названиям; - изображать структурные и пространственные формулы изомеров, называть последние с использованием D,L-, R,S- и E,-Z номенклатурных систем; - определять характер распределения электронной плотности в молекулах с учетом действия электронных эффектов; - предсказывать способы получения и химические свойства соединений, исходя из их строения;
<i>ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</i>	ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	

		- устанавливать строение веществ исходя из химических свойств и спектральных характеристик; - описывать в общем виде и на конкретных примерах механизмы радикального, электрофильного и нуклеофильного замещения; - выполнять качественные реакции на функциональные группы - идентифицировать и классифицировать природные соединения по физико-химическим свойствам; - планировать физико-химические исследования и эксперименты - давать оценку влияния природных веществ на состояние окружающей среды и организм человека; - работать на современных приборах для решения поставленных научных и исследовательских задач, определять самостоятельно пути решения поставленной задачи. <u>Владеть:</u> - прогнозировать физико-химические превращения природных веществ в процессе их обращения и хранения; - интерпретировать результаты анализа природных соединений; - проводить экспериментальные работы с применением химической посуды и оборудования; - выбирать оптимальные пути синтеза заданных природных соединений; - находить и использовать синтетическую информацию для решения синтетических задач; - обеспечивать экологическую безопасность синтеза природных соединений; - экспериментальными навыками проведения современных методов анализа, навыками пробоподготовки образцов для современных методов анализа, методами интерпритации полученных результатов; - методами и приемами проведения анализа по определению качественного, количественного и

		функционального состава природных соединений и интерпретацией полученных результатов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия природных соединений» 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	Классификация природных соединений	Теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Основные параметры Химия природных соединений как одна из наук, изучающих химический состав живой материи. Предмет и задачи химии природных соединений. Классификация

		природных соединений: по химическим и биохимическим свойствам, по биологической активности, по источникам природных соединений. Первичные и вторичные метаболиты. Методология химии природных соединений. Теоретические основы химии природных соединений. Изучение структуры, свойств и функций классов оксикислот, аминокислот. Классификация гидроксикислот. Гидроксикислоты: α-гидроксикислоты, β-гидроксикислоты. Ключевые кислоты в главных путях биосинтеза: глицериновая, мевалоновая, шикимовая, лимонная и др. Оксикислоты, классификация. Важнейшие представители: глиоксалева, пировиноградная, ацетоуксусная, пеницилловая, леулиновая, мезоксалева, щавелево-уксусная кислоты. Аминокислоты, классификация. α-аминокислоты, β-аминокислоты. Важнейшие представители: ацетилхолин, холин, бетаин, мускарин, дофамин, норадреналин и др.
2	Углеводов	Классификация углеводов. Структура и свойства моносахаридов. Механизм первичного биосинтеза углеводов в процессе фотосинтеза и хемосинтеза. Производные моносахаридов. Разветвленные моносахариды. Гликозиды. Производные гликозидов. Дисахариды. Структура и свойства полисахаридов. Биосинтетические реакции углеводов.
3	Природные аминокислоты. Белки.	Классификация и номенклатура. Характеристика постоянно и иногда встречающихся в составе белков аминокислот. Непротеиногенные аминокислоты. Дикетопиперазины. Циклопептиды. Депсипептиды. Первичная структура белков. Вторичная структура белковой молекулы. Роль нековалентных взаимодействий в формировании вторичной структуры белков. α-спираль и ее характеристика. β-складчатая структура и ее

		характеристика. Степень спирализации белковых молекул. Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающие поддержание третичной структуры белковой молекулы. Динамичность третичной структуры белков. Четвертичная структура белков. Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры).
4	Липиды.	Общая характеристика класса липидов. Жирные кислоты и их химические свойства. Метаболиты жирных кислот: ацетогенины, карбоциклические окислипины, циклопентановые окислипины, простагландины, жирные спирты. Классификация липидов: простые липиды – жиры, воски и стериды; сложные липиды – фосфолипиды и гликолипиды. Фосфолипиды: структура молекулы, характеристика высших жирных кислот, азотистых оснований и многоатомных спиртов, входящих в их состав. Фосфатиды, их физические и химические свойства. Распространение фосфолипидов в природе, их биологическая роль. Гликолипиды, их состав и строение.
5	Изопrenoиды.	Терпены и терпеноиды: изопрен, гераниол, фарнезол, геранил-гераниол, ожноболин А, сквален, фитоин, каучук. Гемитерпены: изовалериановая, ангелиновая, итаконовая, сенецивая, саррациновая. Монотерпены: мирцен, лимонен, логанин, хризантемовая кислота, α-пинен, 3-карен, борнилен, камфен, α-фенхен, сабинен. Ациклические монотерпены: мирцен, оцимен, цитраль, цитронелаль, гераниол, изогераниол, линалоол, мармелоксид, розеноксид. Моноциклические терпены: ментан, лимонен, фелландрен, терпинен, терпинолен. Бициклические монотерпены: α-пинен, β-пинен, σ-пинен, α-туйен, β-туйен и др. Сесквитерпены: фарнезен, фарнезол, нероледол, феркоперол.

		Моноциклические сесквитерпены: бисаболены, элемолы, гермакраны, гумулены, эпиэлеомолы. Бициклические сесквитерпены: кадинаны, эфиланы, гваяны, эудесманы, эремофилланы и др. Дитерпены и сестерпены. Важнейшие представители. Тритерпеноиды и стероиды. Важнейшие представители. Тетратерпеноиды – каротиноиды. Важнейшие представители.
6	Витамины.	Витамины групп А, В, С, D, Е, F, Н, К, N, Р, Q, U. Строение и история открытия. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Биохимические механизмы действия.
7	Антибиотики.	Общие сведения об антибиотиках. История открытия. Механизмы биологического действия. Антибиотики, подавляющие синтез бактериальной клеточной стенки. Антибиотики, нарушающие функции плазматических мембран: каналообразователи и ионофоры. Антибиотики, подавляющие биосинтез белка. Антибиотики, подавляющие синтез нуклеиновых кислот. Классификация антибиотиков по химическому строению: β-лактамы, аминогликозиды, тетрациклины, макролиды, анзамакролиды, гликопептиды, эндиины и другие. Механизм действия и связь со структурой. Противоопухолевые антибиотики: интеркалирующие в цепь ДНК; связывающиеся в малой бороздке ДНК; связывающиеся ковалентно с ДНК; расщепляющие цепь ДНК.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1. Классификация природных соединений.

Тема 2. Углеводы.

Тема 3. Природные аминокислоты. Белки.

Тема 4. Липиды.

Тема 5. Изопrenoиды.

Тема 6. Витамины.

Тема 7. Антибиотики.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Номенклатура природных соединений.
2. Распад и биосинтез углеводов.
3. Утилизация аминокислот в организме человека.
4. Биосинтез и свойства терпенов и терпеноидов.
5. Коферментная функция витаминов.
6. Механизмы биологического действия антибиотиков.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Витамины. Углеводы.	Количественное определение аскорбиновой и кислоты и глюкозы при совместном присутствии.
2	Витамины	Определение качественного состава поливитаминного препарата.
3	Антибиотики	Определение подлинности аптечного антибиотика на примере ампицилина.
4	Антибиотики	Качественные реакции определения природных веществ класса антибиотиков.
5	Изопrenoиды	Выделение, фракционирование и идентификация каротиноидов.

Требования к самостоятельной работе студентов

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

Гидроксикислоты: α -гидроксикислоты, β -гидроксикислоты. Ключевые кислоты в главных путях биосинтеза: глицериновая, мевалоновая, шикимовая, лимонная и др.,

Изопrenoиды сопряженного биосинтеза: феноло-флованоидные изопrenoиды, изопrenoидные липиды, терпеновые алкалоиды, изопренилгликозиды, пренилпептиды,

Ферменты и коферменты, участвующие в окислительно-восстановительных реакциях. Организация дыхательной цепи в митохондриях.

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
Углеводы	ОПК-1.3 ОПК-2.1	тестирование
Аминокислоты. Белки.	ОПК-1.3 ОПК-2.1	тестирование
Липиды.	ОПК-1.3 ОПК-2.1	тестирование
Изопероиды.	ОПК-1.3 ОПК-2.1	тестирование
Витамины.	ОПК-1.3 ОПК-2.1	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 вопросов для тестирования:

1. Какие утверждения характеризуют гидролитический распад белков:

- а) гидролиз белков протекает в лизосомах;
- б) метаболитами гидролиза белков являются только пептиды;
- в) продуктами гидролиза белков могут быть только аминокислоты;
- г) продуктами гидролиза белков могут быть и аминокислоты и пептиды?

2. Гидролиз белка только до пептидов идет в присутствии:

- а) трипсина;
- б) карбоксипептидазы;
- в) химотрипсина;
- г) аргиназы.

3. Превращения аминокислот, образующихся при гидролизе белков, протекают по:

- а) аминокруппе;
- б) карбоксильной группе;
- в) радикалу;
- г) по всем трем направлениям.

4. Распад аминокислот по аминокруппе происходит путем:

- а) окислительного дезаминирования;

- б) внутримолекулярного дезаминирования;
- в) восстановительного дезаминирования;
- г) гидролитического дезаминирования.

5. В процессе обмена аминокислот наиболее энергично протекает окислительное дезаминирование:

- а) аланина;
- б) аспарагиновой кислоты;
- в) глицина;
- г) глутаминовой кислоты.

6. В качестве продукта дезаминирования α -аминокислот в природе наиболее широко представлены:

- а) непредельные кислоты;
- б) предельные кислоты;
- в) α -оксикислоты;
- г) α -кетокислоты.

7. Какие утверждения характеризуют превращения аминокислот:

- а) известная доля аминокислот, образовавшихся при распаде белков, дезаминируется путем переаминирования с α -кетоглутаровой кислотой;
- б) свободные аминокислоты, возникшие в результате гидролитического распада белков, используются в ресинтезе белков данного организма;
- в) углекислый газ, аммиак и вода - конечные продукты распада аминокислот;
- г) метаболитами дезаминирования аминокислот являются карбоновые кислоты?

8. α -кетоглутаровая кислота, участвующая в переаминировании аминокислот, образуется:

- а) в цикле Кребса;
- б) при окислительном дезаминировании глутаминовой кислоты;
- в) при окислении глутаровой кислоты;
- г) при окислении валериановой кислоты.

9. Какие утверждения характеризуют превращения аминокислот по карбоксильной группе:

- а) аминокислоты, участвующие в синтезе белков, взаимодействуют с АТФ с образованием аминоацил-АДФ;
- б) в подавляющем большинстве случаев продуктами декарбоксилирования аминокислот являются амины, обладающие высокой физиологической активностью;
- в) декарбоксилирование аминокислот ускоряется декарбоксилазой, относящейся к классу лиаз;
- г) реакции декарбоксилирования ускоряются гидролазами?

10. При окислении фенилаланина образуется:

- а) триптофан;
- б) тирозин;
- в) фенол;
- г) п-оксибензойная кислота.

11. При гидролитическом расщеплении аргинина по радикалу образуются:

- а) лизин и аммиак;
- б) орнитин и мочевины;
- в) тетраметиленамин и мочевины;
- г) α -аминовалериановая кислота и мочевины.

12. Превращения по радикалу орнитина могут привести к образованию:

- а) цитруллина;
- б) глутаминовой кислоты;
- в) пролина; ___
- г) тирозина.

13. Какова дальнейшая судьба аммиака, образующегося при распаде аминокислот:

- а) у всех видов животных и растений аммиак удаляется из организма;
- б) только у некоторых обитателей гидросферы аммиак непосредственно или в виде солей аммония выводится в окружающую среду;
- в) аспарагиновая и глутаминовая кислоты связывают аммиак в момент его образования в клетке;
- г) связывание аммиака может производиться белками, в составе молекул которых имеются остатки аспарагиновой и глутаминовой кислот?

14. Конечными продуктами азотистого обмена являются:

- а) мочевины (у млекопитающих, лягушки, акулы, дождевого червя), углекислый газ и вода;
- б) свободный аммиак (соли аммония) у обитателей гидросферы, углекислый газ, вода;
- в) глиоксиловая кислота, мочевины, карбоновые кислоты;
- г) амины, карбоновые кислоты.

15. Какие утверждения соответствуют процессу биосинтеза аминокислот:

- а) аминокислоты могут синтезироваться прямым аминированием непредельных кислот;
- б) восстановительное аминирование α -кетокислот служит источником новообразования аминокислот;
- в) все аминокислоты могут быть синтезированы путем прямого и восстановительного аминирования;
- г) подавляющее большинство аминокислот синтезируется путем переаминирования и превращения одних аминокислот в другие?

16. Какие утверждения верны:

- а) в биосинтезе белков участвуют первичные аминокислоты, возникшие аминированием непредельных и кетокислот;
- б) аминокислоты, возникшие путем переаминирования, принимают участие в биосинтезе белковых молекул;
- в) аминокислоты, образовавшиеся при распаде белков, участвуют в биосинтезе белков данного организма;
- г) для синтеза белковых молекул все аминокислоты должны поступать в организм в свободном состоянии?

17. Валин относится к:

- а) незаменимым аминокислотам;
- б) первичным аминокислотам;
- в) вторичным аминокислотам;
- г) двухосновным аминокислотам.

18. Какие утверждения характеризуют аминокислоту лейцин:

- а) лейцин является незаменимой аминокислотой;
- б) при распаде по радикалу из лейцина образуются ацетил-КоА и ацетоацетил-КоА;
- в) лейцин является вторичной аминокислотой;
- г) лейцин относится к заменимым аминокислотам?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

- Составьте формулы изомерных аминокислот состава $C_4H_9O_2N$ по тривиальной и систематической номенклатурам. Какие из них относят к α -, какие к β - и какие к γ -аминокислотам?
2. Составьте структурные формулы аминокислот:

- 1) 2-амино-3-метилпентановой,
- 2) α -аминоизовалериановой,
- 3) 2,6-диаминогексановой кислот.
4. Постоянно встречающихся в составе белков аминокислот 20 (в том числе 2 амида). Составьте их формулы по группам. По каким признакам их классифицируют?
5. Перечислите все способы получения аминокислот.
6. Покажите способы получения α -аминопропионовой кислоты (аланина) тремя разными способами (циангидриновым, из α -галогенокислоты и фталимидным методом по Габриэлю).
7. Объясните, почему в физических свойствах α -аминокислот наблюдаются аномалии (высокие температуры плавления и т.д.)?
8. Почему аминокислоты имеют довольно низкие значения основности и кислотности?
9. Напишите уравнения реакций, характеризующие свойства лейцина.
10. Что называют изоэлектрической точкой аминокислоты?
11. В какой области значений pH находятся изоэлектрические точки:
 - 1) валина;
 - 2) лизина;
 - 3) аспарагиновой кислоты
12. Куда будет перемещаться аланин: к аноду, катоду или останется на линии старта при значениях pH 4,5; 6,5; 9,0?
13. Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов.
14. Характеристика важнейших моносахаридов. Их строение, классификация.
15. Важнейшие дисахариды: мальтоза, сахароза, целлобиоза, лактоза, их строение.
16. Важнейшие полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Их состав и строение.
17. Содержание углеводов в животных и растительных организмах.
18. Углеводы в питании человека и животных.
19. Составьте формулы фосфорных эфиров: глюкозо-6-фосфата, глюкозо-1-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата, рибозо-5-фосфата, 5-фосфорибозил-1-пирофосфата, рибулозо-5-фосфата. Отметьте особенности фосфорных эфиров моносахаридов.
20. Назовите пути распада сложных углеводов до простых?
21. Изобразите схему ступенчатого гидролиза крахмала.
22. Какие ферменты участвуют в гидролизе крахмала?

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

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

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

Основная литература

1. Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие / Л. В. Коваленко. - 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 232 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-860-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200535> .— Режим доступа: по подписке.
2. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств: Учебное пособие / Слепченко Г.Б., Дерябина В.И., Гиндуллина Т.М. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 198 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701660> . — Режим доступа: по подписке.

3. Петелин, А. Л. Химия окружающей среды : курс лекций / А. Л. Петелин, Е. С. Михалина. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2010. - 71 с. - ISBN 978-5-87623-328-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228291> (дата обращения: 09.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Ефремов, А. А. Компонентный состав эфирных масел хвойных растений Сибири [Электронный ресурс] / А. А. Ефремов, И. Д. Зыкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-2713-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492166>. – Режим доступа: по подписке.

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

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

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

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

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

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

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

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории),

оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

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

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