

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157951	Основные аспекты в синтезе лекарственных веществ

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки 2. Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки 3. Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки	Код ОП 1. 04.04.01/33.05 2. 18.04.01/33.12 3. 19.04.01/33.07
Направление подготовки 1. Химия; 2. Химическая технология; 3. Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 1. 04.04.01; 2. 18.04.01; 3. 19.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Безматерных Максим Алексеевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза
2	Глухарева Татьяна Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза
3	Селезнева Ирина Станиславовна	к.х.н., доцент	Доцент	Технологии органического синтеза

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основные аспекты в синтезе лекарственных веществ

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части ОП по выбору студента и включает в себя дисциплины: «Современные подходы создания лекарственных средств», «Методы получения биоорганических лекарственных веществ». Основу модуля составляет описание методов оптимизации структурных прототипов лекарственных веществ – соединений лидеров. Студенты знакомятся с разнообразными подходами к аналоговому синтезу (в том числе стереоселективному и комбинаторному) физиологически активных веществ с учетом эмпирической структурной аналогии и в ходе создания необычных аналогов, включая пептидомиметики, пролекарства и двойные лекарства. Важный раздел составляет описание базовых приемов оптимизации соединения-лидера – ограничения конформационной подвижности молекулы и биоизостерической замены атомов и группировок. Расширяются уже имеющиеся познания обучающихся в области органической химии и даются теоретические и практические знания в одной из областей прикладной органической химии - химии и технологии синтетических биологически активных и лекарственных веществ.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Современные подходы создания лекарственных средств	3
2	Методы получения биоорганических лекарственных веществ	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Информационно-аналитические методы в науке, медицине, фармацевтике и образовании2. Физико-химические методы анализа органических веществ
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Молекулярная биология2. Комплексное физико-химическое исследование и экспертная оценка органических соединений

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Методы получения биоорганических лекарственных веществ	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования,</p>

		<p>технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического</p>

	<p>энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения,</p>

		<p>хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять поиск научно-технической информации о существующих лекарственных формах и сырье для их производства и разрабатывать рецептуру нового лекарственного средства</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-2 - Описывать методы синтеза важнейших биологически активных соединений</p> <p>У-2 - Анализировать альтернативные варианты синтеза биологически активных соединений</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор современных методов создания БАВ, включая атомэкономные приемы</p> <p>П-3 - Структурировать научный поиск при синтезе новых биоорганических соединений</p> <p>П-4 - Использовать методы литературного поиска новой информации, с привлечением современных Internet технологий</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять поиск научно-технической информации о существующих лекарственных формах и сырье для их производства и разрабатывать рецептуру нового лекарственного средства</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-2 - Описывать методы синтеза важнейших биологически активных соединений</p> <p>У-2 - Анализировать альтернативные варианты синтеза биологически активных соединений</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор современных методов создания БАВ, включая атомэкономные приемы</p> <p>П-3 - Структурировать научный поиск при синтезе новых биоорганических соединений</p> <p>П-4 - Использовать методы литературного поиска новой информации, с привлечением современных Internet технологий</p>

<p>ПК-4 - Способен осуществлять поиск научно-технической информации о существующих лекарственных формах и сырье для их производства и разрабатывать рецептуру нового лекарственного средства</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-2 - Описывать методы синтеза важнейших биологически активных соединений</p> <p>У-2 - Анализировать альтернативные варианты синтеза биологически активных соединений</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор современных методов создания БАВ, включая атомэкономные приемы</p> <p>П-3 - Структурировать научный поиск при синтезе новых биоорганических соединений</p> <p>П-4 - Использовать методы литературного поиска новой информации, с привлечением современных Internet технологий</p>
<p>ПК-13 - Способен разрабатывать проекты биотехнологического производства с учетом внедрения инновационных энергосберегающих технологий</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-3 - Представлять основные химические, физические и технические аспекты промышленного производства лекарственных веществ с учетом сырьевых и энергетических затрат</p> <p>З-4 - Изложить современное состояние и перспективы развития технологии лекарственных веществ"</p> <p>З-5 - Привести стратегии создания новых лекарственных препаратов</p> <p>У-3 - Распознавать структурные фрагменты в молекулах органических соединений, определяющие их фармакологическое действие</p> <p>У-4 - Выбирать оптимальные химические технологии получения лекарственных веществ"</p> <p>У-5 - Прогнозировать биологическую активность исходя из химической структуры вещества</p> <p>П-3 - Производить анализ существующего процесса производства лекарственных средств для определения возможных решений его оптимизации</p>
<p>ПК-13 - Способен разрабатывать проекты биотехнологического</p>	<p>З-3 - Представлять основные химические, физические и технические аспекты промышленного производства</p>

<p>производства с учетом внедрения инновационных энергосберегающих технологий</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>лекарственных веществ с учетом сырьевых и энергетических затрат</p> <p>З-4 - Изложить современное состояние и перспективы развития технологии лекарственных веществ</p> <p>З-5 - Привести стратегии создания новых лекарственных препаратов</p> <p>У-3 - Распознавать структурные фрагменты в молекулах органических соединений, определяющие их фармакологическое действие</p> <p>У-4 - Выбирать оптимальные химические технологии получения лекарственных веществ</p> <p>У-5 - Прогнозировать биологическую активность исходя из химической структуры вещества</p> <p>П-3 - Производить анализ существующего процесса производства лекарственных средств для определения возможных решений его оптимизации</p>
<p>ПК-13 - Способен разрабатывать проекты биотехнологического производства с учетом внедрения инновационных энергосберегающих технологий</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-3 - Представлять основные химические, физические и технические аспекты промышленного производства лекарственных веществ с учетом сырьевых и энергетических затрат</p> <p>З-4 - Изложить современное состояние и перспективы развития технологии лекарственных веществ</p> <p>З-5 - Привести стратегии создания новых лекарственных препаратов</p> <p>У-3 - Распознавать структурные фрагменты в молекулах органических соединений, определяющие их фармакологическое действие</p> <p>У-4 - Выбирать оптимальные химические технологии получения лекарственных веществ</p> <p>У-5 - Прогнозировать биологическую активность исходя из химической структуры вещества</p> <p>П-3 - Производить анализ существующего процесса производства лекарственных</p>

		<p>средств для определения возможных решений его оптимизации</p>
<p>Современные подходы создания лекарственных средств</p>	<p>ПК-3 - Способен проводить валидацию методик контроля качества сырья, материалов, производственной среды и лекарственных средств</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-3 - Сформулировать принципы разработки и постановки на производство новых лекарственных средств (фармакологические, фармацевтические аспекты и технологические аспекты)</p> <p>З-4 - Привести стратегии создания новых лекарственных препаратов</p> <p>З-5 - Представлять основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства лекарственных веществ с учетом сырьевых и энергетических затрат</p> <p>У-3 - Правильно интерпретировать полученные знания об основах фармакокинетики и фармакодинамики</p> <p>У-4 - Прогнозировать биологическую активность исходя из химической структуры вещества</p> <p>У-5 - Распознавать структурные фрагменты в молекулах органических соединений, определяющие их фармакологическое действие</p> <p>П-3 - Разрабатывать рекомендации к рецептуре нового фармацевтического состава и его лекарственной формы</p> <p>П-4 - Производить анализ существующего процесса производства лекарственных средств для определения возможных решений его оптимизации</p> <p>П-5 - Структурировать научный поиск при синтезе новых органических соединений</p>
	<p>ПК-3 - Способен проводить валидацию методик контроля качества сырья, материалов, производственной среды и лекарственных средств</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и</p>	<p>З-3 - Сформулировать принципы разработки и постановки на производство новых лекарственных средств (фармакологические, фармацевтические аспекты и технологические аспекты)</p> <p>З-4 - Привести стратегии создания новых лекарственных препаратов</p> <p>З-5 - Представлять основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства</p>

	<p>биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>лекарственных веществ с учетом сырьевых и энергетических затрат</p> <p>У-3 - Правильно интерпретировать полученные знания об основах фармакокинетики и фармакодинамики</p> <p>У-4 - Прогнозировать биологическую активность исходя из химической структуры вещества</p> <p>У-5 - Распознавать структурные фрагменты в молекулах органических соединений, определяющие их фармакологическое действие</p> <p>П-3 - Разрабатывать рекомендации к рецептуре нового фармацевтического состава и его лекарственной формы</p> <p>П-4 - Производить анализ существующего процесса производства лекарственных средств для определения возможных решений его оптимизации</p> <p>П-5 - Структурировать научный поиск при синтезе новых органических соединений</p>
	<p>ПК-3 - Способен проводить валидацию методик контроля качества сырья, материалов, производственной среды и лекарственных средств</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-3 - Сформулировать принципы разработки и постановки на производство новых лекарственных средств (фармакологические, фармацевтические аспекты и технологические аспекты)</p> <p>З-4 - Привести стратегии создания новых лекарственных препаратов</p> <p>З-5 - Представлять основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства лекарственных веществ с учетом сырьевых и энергетических затрат</p> <p>У-3 - Правильно интерпретировать полученные знания об основах фармакокинетики и фармакодинамики</p> <p>У-4 - Прогнозировать биологическую активность исходя из химической структуры вещества</p> <p>У-5 - Распознавать структурные фрагменты в молекулах органических соединений, определяющие их фармакологическое действие</p>

		<p>П-3 - Разрабатывать рекомендации к рецептуре нового фармацевтического состава и его лекарственной формы</p> <p>П-4 - Производить анализ существующего процесса производства лекарственных средств для определения возможных решений его оптимизации</p> <p>П-5 - Структурировать научный поиск при синтезе новых органических соединений</p>
	<p>ПК-6 - Способен организовать проведение контроля качества лекарственных средств на всех стадиях производства</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-2 - Изложить основные принципы организации химического производства, его структуры, методы оценки эффективности производства</p> <p>У-2 - Применять методы и алгоритмы оптимизации, а также соответствующие пакеты прикладных программ для проектирования и управления химическим производством</p> <p>П-2 - Предлагать методы управления действующими технологическими процессами производства органических веществ, обладающих различной активностью, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов</p>
	<p>ПК-6 - Способен организовать проведение контроля качества лекарственных средств на всех стадиях производства</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-2 - Изложить основные принципы организации химического производства, его структуры, методы оценки эффективности производства</p> <p>У-2 - Применять методы и алгоритмы оптимизации, а также соответствующие пакеты прикладных программ для проектирования и управления химическим производством</p> <p>П-2 - Предлагать методы управления действующими технологическими процессами производства органических веществ, обладающих различной активностью, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов</p>
	<p>ПК-6 - Способен организовать проведение контроля качества лекарственных средств</p>	<p>З-2 - Изложить основные принципы организации химического производства, его</p>

	<p>на всех стадиях производства</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>структуры, методы оценки эффективности производства</p> <p>У-2 - Применять методы и алгоритмы оптимизации, а также соответствующие пакеты прикладных программ для проектирования и управления химическим производством</p> <p>П-2 - Предлагать методы управления действующими технологическими процессами производства органических веществ, обладающих различной активностью, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов</p>
	<p>ПК-14 - Способен разрабатывать техническую документацию проектных работ и проектировать опытные, опытно-промышленные и промышленные установки биотехнологического производства</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-1 - Перечислять и дать краткую характеристику основного технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых в выполняемом технологическом процессе</p> <p>У-1 - Учитывать записи по работоспособности технологического оборудования и помещений, используемых в технологическом процессе</p> <p>П-1 - Выполнять разработку, технологических инструкций производства лекарственных средств</p>
	<p>ПК-14 - Способен разрабатывать техническую документацию проектных работ и проектировать опытные, опытно-промышленные и промышленные установки биотехнологического производства</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-1 - Перечислять и дать краткую характеристику основного технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых в выполняемом технологическом процессе</p> <p>У-1 - Учитывать записи по работоспособности технологического оборудования и помещений, используемых в технологическом процессе</p> <p>П-1 - Выполнять разработку, технологических инструкций производства лекарственных средств</p>

	биотехнологии: исследования и разработки)	
	ПК-14 - Способен разрабатывать техническую документацию проектных работ и проектировать опытные, опытно-промышленные и промышленные установки биотехнологического производства (Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)	З-1 - Перечислять и дать краткую характеристику основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе У-1 - Учитывать записи по работоспособности технологического оборудования и помещений, используемых в технологическом процессе П-1 - Выполнять разработку, технологических инструкций производства лекарственных средств

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные подходы создания
лекарственных средств

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Безматерных Максим Алексеевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза
2	Селезнева Ирина Станиславовна	к.х.н., доцент	Доцент	Технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 7 от 23.09.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Безматерных Максим Алексеевич, Доцент, технологии органического синтеза**
- **Селезнева Ирина Станиславовна, Доцент, Технологии органического синтеза**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Этапы разработки лекарственных средств, центр доклинических исследований (нормативная база, состав, штат, цели, задачи)	Причины создания новых лекарственных средств. Источники идей при создании нового лекарственного препарата. Принципы изыскания новых лекарственных средств. Достижения способствующие созданию новых лекарственных средств. Лекарственный скрининг. Экспериментальная модель. Фармакологический профиль лекарства.
P2	Доклинические исследования	Фармакокинетическое исследование. Доклиническая оценка безопасности и токсичности. Доклиническое исследование анальгетической активности. Требования Европейской конвенции по защите экспериментальных животных Методы оценки анальгетического действия. Методы оценки соматогенной боли. . Методы оценки нейрогенной боли. Оценка сопутствующих и нежелательных эффектов, характерных для анальгетиков. Изучение механизма действия нового анальгетика. Методика радиолигандного связывания. Метод регистрации биоэлектрической активности головного мозга на фоне исследуемого вещества. Методы оценки взаимодействия вещества с анализаторами различных нейромедиаторных систем

Р3	Фармакология	<p>Области исследований. Базовая фармакология. Клиническая фармакология. Основные виды лекарственной терапии. Профилактическое применение лекарственных средств. Этиотропная (казуальная) терапия. Патогенетическая терапия. Симптоматическая терапия. Заместительная терапия. Механизмы действия лекарственных веществ в организм. Рецепторы. Медиаторы. Ферменты. Вторичные мессенджеры.</p> <p>Фармакокинетика. Основные фармакокинетические процессы. Наиболее часто используемые пути введения лекарственных веществ. Лекарственные формы с контролируемым высвобождением. Всасывание. Механизмы всасывания. Факторы влияющие на всасывание препаратов в ЖКТ. ЛС, всасывание которых ухудшается при изменении рН в желудке. Степень связывания препаратов с белками плазмы крови. Метаболизм. Биотрансформация лекарственных веществ. Препараты, имеющие терапевтически активные метаболиты. Экскреция. Не желательные явления (побочные эффекты). Виды действия лекарственных средств</p>
Р4	Исследование фармакокинетики лекарственного препарата	<p>Фармакологические средства. Лабораторные животные. Биологический материал. Дизайн исследования. Режимы введения фармакологического средства. Схема отбора проб биоматериала. Методы количественного определения концентрации лекарственных (надежность и воспроизводимость). Анализ фармакокинетических данных.</p>
Р5	Исследование общей токсичности	<p>Общие положения. Условия проведения эксперимента. Сведения о фармакологическом веществе (Субстанции). Лабораторные животные. Планирование эксперимента. Острая токсичность. Расчет LD50. Классы токсичности. Хроническая токсичность. Гематологические исследования.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные подходы создания лекарственных средств

Электронные ресурсы (издания)

1. Заболотная, С. Г.; Взгляд на фармацию : учебное пособие для студентов фармацевтического факультета.; Оренбургская государственная медицинская академия, Оренбург; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/21793.html> (Электронное издание)
2. ; Фармацевтическая химия : учебное пособие по специализации «ветеринарная фармация» для студентов очной, заочной и очно-заочной (вечерней) формы образования по специальности 36.05.01 ветеринария, квалификация – специалист и слушателей повышения квалификации.; Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, Казань; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/109353.html> (Электронное издание)
3. Фитилев, С. Б.; Общая фармакология (основы клинической фармакокинетики и фармакодинамики) : учебное пособие.; Российский университет дружбы народов, Москва; 2008; <http://www.iprbookshop.ru/11578.html> (Электронное издание)
4. Немершина, О. Н., Никоноров, А. А.; Общие вопросы токсикологической химии. Модуль 1 : учебное пособие к семинарским и лабораторно-практическим занятиям по токсикологической химии для студентов специальности 060108.65 – фармация (8 семестр).; Оренбургская государственная медицинская академия, Оренбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/54287.html> (Электронное издание)
5. Павлова, О. Н.; Токсикологическая химия. Часть 1. Фармация : конспект лекций.; РЕАВИЗ, Самара; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/19320.html> (Электронное издание)
6. , Глижова, Т. Н.; Фармацевтическая технология : учебное пособие (практикум).; Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/92774.html> (Электронное издание)
7. Уша, Б. В.; Фармакология : учебник.; Квадро, Санкт-Петербург; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/103147.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Мокрушин, В. С., Вавилов, Г. А.; Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Хим. технология орган. веществ", "Хим. технология синтез. биологически активных веществ", "Биотехнология".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (29 экз.)
2. Глущенко, Н. Н., Плетенева, Т. В., Попков, В. А.; Фармацевтическая химия : учебник для студентов мед. училищ и колледжей, обучающихся по специальности 0405 "Фармация".; Academia, Москва; 2004 (5 экз.)
3. Сазыкин, Ю. О., Орехов, С. Н., Чакалева, И. И., Катлинский, А. В.; Биотехнология : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация".; Академия, Москва; 2008 (5 экз.)
4. Селезнева, И. С.; Стандартизация и сертификация в химической технологии и биотехнологии : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01 "Химическая технология", 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)
5. Харкевич, Д. А.; Фармакология : [учебник для студентов вузов по специальностям 33.05.11 "Фармация", 31.05.01 "Лечебное дело", 31.05.02 "Педиатрия", 32.05.02 "Медико-профилактическое дело", 31.05.03 "Стоматология"].; ГЭОТАР-Медиа, Москва; 2017 (12 экз.)

6. Молчанов, Г. И., Молчанов, А. А., Морозов, Ю. А.; Фармацевтические технологии. [Современные электрофизические биотехнологии в фармации] : учеб. пособие для студентов фармацевт. вузов и фак., обучающихся по специальности 060108 "Фармация".; Альфа-М : ИНФРА-М, Москва; 2009 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.ustu.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ: <http://library.ustu.ru>

Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>

Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>

Онлайн-доступ к журналам изд-ва Springer: <http://www.springerlink.com/>

Поисковая система по научным текстам: <http://scirus.com/>

Поисковая система по научным текстам компании Google: <http://scholar.google.com/>

American Chemical Society: <http://pubs.asc.org>

<http://www.scopus.com/> (библиографическая и реферативная база данных компании Elsevier)

<http://www.springerlink.com/> (онлайн-доступ к журналам изд-ва Springer)

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные подходы создания лекарственных средств

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

		<p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы получения биоорганических
лекарственных веществ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Глухарева Татьяна Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 7 от 23.09.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Глухарева Татьяна Владимировна, Доцент, технологии органического синтеза

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание. Порядок изучения материала, формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. Понятие «биоорганические лекарственные вещества». Общая характеристика методов получения биоорганических лекарственных веществ. Современные требования к лекарственным веществам.
P2	Аминокислоты, пептиды, белки	Строение и биологическая роль. Природные источники. Методы получения аминокислот. Синтез пептидов. Методы введения защитных групп и активации карбоксильных функций. Применение аминокислот, пептидов белков в медицине. Частные примеры получения и применения в медицине аминокислот.
P3	Нуклеиновые основания, нуклеозиды, нуклеотиды	Нуклеиновые основания, нуклеозиды, нуклеотиды. Строение, биологическая роль и применение в медицине. Синтез природных пиримидиновых оснований и лекарственных препаратов на их основе. Синтез природных пуриновых оснований и лекарственных препаратов пуринового ряда.

		Синтез нуклеозидов. Аномальные нуклеозиды. Синтез нуклеотидов. Методы получения АТФ.
Р4	Углеводы, полисахариды	Строение и биологические функции углеводов и полисахаридов. Получение углеводов гидролитическим расщеплением природных полисахаридов. Химический синтез некоторых углеводов и родственных им веществ. Применение в медицине. Частные примеры получения и применения в медицине углеводов и полисахаридов.
Р5	Липиды	Классификация, строение и биологические функции липидов. Химический синтез ацилглицеринов и фосфолипидов. Получение и применение в медицине растительных и животных жиров.
Р6	Витамины и витаминоподобные вещества	Строение витаминов и витаминоподобных веществ, роль в поддержании здоровья человека. Методы получения синтетических витаминов. Частные примеры получения и применения в медицине витаминов и витаминоподобных веществ.
Р7	Гормоны и лекарственные препараты на их основе	Роль гормональной регуляции обмена веществ. Биохимические механизмы регуляции образования гормонов. Строение и биологическая роль гормонов-производных аминокислот, а также пептидных и стероидных гормонов. Получение гормонов из животного сырья. Частные примеры получения гормонов и их применения в медицине.
Р8	Антибиотики	Классификация и основные представители наиболее важных групп. Методы получения антибиотиков. Микробиологический метод получения антибиотиков. Полусинтетические методы производства антибиотиков. Синтетические антибиотики.
Р9	Биоорганические лекарственные вещества растительного происхождения	Алколоиды, флавоноиды, кумарины, хромоны. Строение, основные источники и пути получения. Частные примеры получения биоорганических лекарственных веществ растительного происхождения и их применения в медицине.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы получения биоорганических лекарственных веществ

Электронные ресурсы (издания)

1. Мокрушин, В. С.; Химия гетероциклических diaзосоединений : научно-популярное издание.; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468343> (Электронное издание)
2. Чиркин, А. А.; Биологическая химия : учебник.; Высшая школа, Минск; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/90739.html> (Электронное издание)
3. ; Фармацевтическая химия : учебное пособие по специализации «ветеринарная фармация» для студентов очной, заочной и очно-заочной (вечерней) формы образования по специальности 36.05.01 ветеринария, квалификация – специалист и слушателей повышения квалификации.; Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, Казань; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/109353.html> (Электронное издание)
4. Носова, Э. В.; Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68512.html> (Электронное издание)
5. Носова, Э. В.; Химия карбоциклических биологически активных веществ : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68513.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Мокрушин, В. С., Вавилов, Г. А.; Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Хим. технология орган. веществ", "Хим. технология синтез. биологически активных веществ", "Биотехнология".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (29 экз.)
2. Мокрушин, В. С., Вавилов, Г. А.; Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Хим. технология орган. веществ", "Хим. технология синтез. биол. активных веществ", "Биотехнология".; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2009 (40 экз.)
3. Молчанов, Г. И., Молчанов, А. А., Морозов, Ю. А.; Фармацевтические технологии. [Современные электрофизические биотехнологии в фармации] : учеб. пособие для студентов фармацевт. вузов и фак., обучающихся по специальности 060108 "Фармация".; Альфа-М : ИНФРА-М, Москва; 2009 (5 экз.)
4. Егоров, Н. С.; Основы учения об антибиотиках : Учебник для ун-тов.; Высшая школа, Москва; 1986 (7 экз.)
5. Грандберг, И. И., Нам, Н. Л.; Органическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования.; Дрофа, Москва; 2009 (5 экз.)
6. Сазыкин, Ю. О., Орехов, С. Н., Чакалева, И. И., Катлинский, А. В.; Биотехнология : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация".; Академия, Москва; 2008 (5 экз.)
7. ; Производство антибиотиков; Медицина, Москва; 1970 (5 экз.)
8. Глухарева, Т. В.; Основы получения и применения антибиотиков : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (15 экз.)
9. Березов, Т. Т., Коровкин, Б. Ф.; Биологическая химия : учебник для студентов мед. вузов.; Медицина,

Москва; 2007 (21 экз.)

10. Уломский, Е. Н., Чарушин, В. Н.; Противовирусные органические соединения : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки 18.03.01. 18.04.01 "Химическая технология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (5 экз.)

11. ; Фторхинолоны: синтез и применение; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2014 (2 экз.)

12. Носова, Э. В.; Химия карбоциклических биологически активных веществ : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 18.03.01 "Химическая технология", 19.03.01 "Биотехнология", 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии" .; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (5 экз.)

13. Носова, Э. В.; Биологически активные вещества гетероциклической природы : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)

14. , Утепова, И. А.; Реакции нуклеофильного замещения водорода в аренах и гетероаренах : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01, 18.04.01 "Химическая технология", 04.04.01 "Химия".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://elibrary.ru> (научная электронная библиотека)

<http://library.books24x7.com/promo/librarydemo> (Books24x7 от компании SkillSoft)

<http://www.biblioclub.ru>

<http://www.scienceresearch.com>

Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ www.study.urfu.ru

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://scirus.com/>(поисковая система по научным текстам)

<http://www.scopus.com/> (библиографическая и реферативная база данных компании Elsevier)

<http://www.springerlink.com/>(онлайн-доступ к журналам изд-ва Springer)

<http://search.ebscohost.com> (Medline, компания EBSCO publishing)

<http://scholar.google.com/> (поисковая система по научным текстам компании Google)

<http://www.biengi.ac.ru> Сайт научного совета по биотехнологии (Центр «Биоинженерия») Российской академии наук (ЦБ РАН).

Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном до-ступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.ru.

Карта биохимических метаболических путей – <http://web.expasy.org/pathways/>.

Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы получения биоорганических лекарственных веществ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Google Chrome	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет Google Chrome	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome