

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родин Олег Федорович
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 23.03.2025 14:32:43
Уникальный программный идентификатор:
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.ДВ.03.02 АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Профили (программы магистратуры) Общая биология и химия

Автор (ы) В.А. Гордеева, к. биол. н.

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от 13 февраля 2025 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 18 февраля 2025 г. № 4.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование современного уровня знаний в области биоорганической химии, освоение методик выделения из природных источников и установления химического строения органических соединений; ознакомление с современными методами структурного анализа важнейших классов метаболитов.

Задачи:

1. Освоение теоретических основ биоорганической химии, базовых принципов дизайна функциональных молекул и методов их исследования.
2. Подготовка магистрантов, специализирующихся в области биоорганической химии, к научно-исследовательской деятельности, связанной с разработкой и применением методов современной биоорганической химии в получении практически важных биологически активных соединений, методах выделения из природных источников и установления химического строения органических соединений; ознакомление с современными методами структурного анализа важнейших классов метаболитов.
3. Обучение навыкам теоретического анализа результатов экспериментальных исследований, методам планирования эксперимента и обработки результатов, систематизирования и обобщения как уже имеющейся в литературе, так и самостоятельно полученной в ходе исследований информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Актуальные вопросы биоорганической химии» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.04.01 – Педагогическое образование, магистерская программа: Общая биология и химия. Дисциплина Б1.В.01.ДВ.03.02 «Актуальные вопросы биоорганической химии» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», Часть, формируемая участниками образовательного процесса, Б1.В.01.ДВ.03 Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3). Дисциплина установлена вузом и является обязательной для изучения. Дисциплина реализуется в НТГСПИ кафедрой естественных наук.

Обучающийся по данной дисциплине должен иметь фундаментальные представления по органической химии, биологической химии, молекулярной биологии.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
ПК-1. Способен организовывать и реализовывать процесс обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующего уровня образования	ИПК 1.1. Знает: концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии и химии, определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; компоненты и характеристику современного образовательного процесса; особенности проектирования образовательного процесса по биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии и химии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; предметное содержание, организационные формы, методы и средства	Знает концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии и химии, определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; компоненты и характеристику современного образовательного процесса; особенности проектирования образовательного процесса по биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии в

	обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии и химии	образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; предметное содержание, организационные формы, методы и средства обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии. Умеет проектировать образовательный процесс по биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; использовать организационные формы, методы и средства обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии Владеет методикой проектирования образовательного процесса по биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; использования организационных форм, методов и средств обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современными образовательными технологиями и основаниями для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии
	ИПК 1.2. Умеет: характеризовать процесс обучения биологии и химии как взаимосвязь процессов учения и преподавания; реализовывать взаимосвязь целей обучения биологии и химии и целей образования на соответствующих уровнях; использовать различные информационные ресурсы для отбора содержания химико-биологического образования; проектировать предметную образовательную среду	Знает способы установления взаимосвязи процессов учения и преподавания; различные информационные ресурсы для отбора содержания химико-биологического образования; проектировать предметную образовательную среду Умеет характеризовать процесс обучения биологии и химии как взаимосвязь процессов учения и преподавания; реализовывать взаимосвязь целей обучения биологии и целей образования на соответствующих уровнях; использовать различные информационные ресурсы для отбора содержания химико-биологического образования;

		проектировать предметную образовательную среду.
		Владеет навыками реализации взаимосвязи целей обучения биологии и целей образования на соответствующих уровнях; использования различных информационных ресурсов для отбора содержания химико-биологического образования; проектирования предметной образовательной среды.
	ИПК 1.3. Владеет: предметным содержанием, методикой обучения биологии и химии в образовательном учреждении общего образования и вузе; современными методами и технологиями обучения с учетом социальных, возрастных, психофизиологических и индивидуальных особенностей, обучаемых в образовательных организациях разного уровня.	Знает понятийный аппарат наук «теория эволюции», «филогения растений и животных», «флорогенетика»; современные представления об эволюции животного и растительного мира, закономерности изменения разнообразия на отдельных этапах эволюции; основные ароморфозы, сопровождающие эволюцию растений и животных; основные направления эволюции вегетативных и генеративных структур растений; основные филогенетические теории: теория эндосимбиоза, стеллярная теория, теломная теория, теории происхождения цветка; филогенетические связи основных таксонов низших и высших растений и животных; закономерности эволюции фитоценозов и зооценозов; флоры и фауны Земли в различные периоды: специфика состава, распространение.
		Умеет обосновать единство и эволюционное родство растений и животных; соотносить линии развития отдельных групп с общими тенденциями эволюции жизни; делать выводы и обобщения, составлять логические схемы, таблицы.
ПК-2. Способен осуществлять поиск, анализ и обработку научной информации в целях исследования проблем химико-биологического образования	ИПК-2.1. Знает: источники научной информации, необходимой для обновления содержания химико-биологического образования и трансформации процесса обучения биологии и химии; методы работы с научной информацией; приемы дидактической обработки научной информации в целях ее трансформации в учебное содержание.	Владеет теоретическими основами в области эволюции растений и животных; методами эволюционной морфологии и филогении растений и животных.
		Знает содержание, организацию и принципы функционирования научного знания; источники научной информации, необходимой для обновления содержания химико-биологического образования и трансформации процесса обучения биологии и химии; методы работы с научной информацией; основные методы статистической обработки результатов педагогического эксперимента.
		Умеет применять полученные

		знания как базовые для выполнения научного исследования: выбирать объект и методы для исследований, уметь применять методы статистического анализа данных в области естественнонаучного исследования, представлять результаты своего исследования.
		Владеет навыками применения полученных знаний как базовых для выполнения научного исследования: применения методов статистического анализа данных в области естественнонаучного исследования, представления результатов своего исследования.
	ИПК-2.2. Умеет: вести поиск и анализ научной информации; осуществлять дидактическую обработку и адаптацию научных текстов в целях их перевода в учебные материалы	Знает приемы дидактической обработки научной информации в целях ее трансформации в учебное содержание.
		Умеет вести поиск и анализ научной информации; осуществлять дидактическую обработку и адаптацию научных текстов в целях их перевода в учебные материалы.
		Владеет навыками организации собственной исследовательской деятельности в области естественнонаучных дисциплин и естественнонаучного образования.
	ИПК-2.3. Владеет: методами работы с научной информацией и учебными текстами.	Знает содержание, организацию и принципы функционирования научного знания; методы работы с научной информацией и учебными текстами.
		Умеет анализировать и обобщать результаты отечественных и зарубежных научных исследований в области естественнонаучных дисциплин и естественнонаучного образования с целью определения проблем исследования.
		Владеет методами работы с научной информацией и учебными текстами. владеть способами представления результатов научного исследования.
ПК-3. Способен ориентироваться в вопросах биологии, экологии и химии на современном уровне развития научных направлений в данных областях.	ИПК-3.1. Знает: общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология, химия, экологии; закономерности развития органического мира; основные принципы технологических процессов химических производств и способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности	Знает: современные представления об эволюции животного и растительного мира, закономерности изменения разнообразия на отдельных этапах эволюции; филогенетические связи основных таксонов низших и высших растений и животных; закономерности эволюции фитоценозов и зооценозов; флоры и фауны Земли в различные периоды: специфика состава, распространения.
		Умеет обосновать единство и эволюционное родство растений и животных; соотносить линии развития отдельных групп с общими

		тенденциями эволюции жизни.
		Владеет теоретическими основами в области эволюции растений и животных; методами эволюционной морфологии и филогении растений и животных.
		Знает химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека.
	ИПК-3.2. Умеет: объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира.	Умеет объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира.
		Владеет методикой объяснения химических основ биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека.
		Знает классические и современные методы и методические приемы организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биологии, химии, экологии.
	ИПК-3.3. Владеет: классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биологии, химии, экологии.	Умеет применять классические и современные методы и методические приемы организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биологии, химии, экологии.
		Владеет классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биологии, химии, экологии.
		Знает классические и современные методы и методические приемы организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биологии, химии, экологии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), семестр изучения – 3,4, распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид работы	Форма обучения
	заочная
	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	126
Контактная работа, в том числе:	14
Лекции	4

Лабораторные занятия	10
Самостоятельная работа студента	108
Подготовка к зачету	4
	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	90
Контактная работа, в том числе:	14
Лекции	4
Лабораторные занятия	10
Самостоятельная работа студента	67
Подготовка к экзамену	9

4.2. Учебно-тематический план дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Контактная работа			Самост. работа	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы			
3 семестр							
Тема 1. Введение. Исторические сведения о развитии биоорганической химии.	42	2			40	Самоконтроль. Отчет по выполненным лабораторным работам	Вопросы к зачету.
Тема 2. Низкомолекулярные биорегуляторы	32	2			30	Тестовый контроль знаний.	
Тема 3. Современные физические методы исследования в биоорганической химии.	44			10	34	Контрольная работа № 1.	
Подготовка к зачету, сдача зачета	4			4			
Всего по дисциплине	126	4	-	14	108		
4 семестр							
Тема 4. Приоритетные направления и перспективы развития биоорганической химии	34	4			30	Самоконтроль.	Вопросы к экзамену
Тема 5. Современные тенденции развития физических методов исследования в	38			10	28	Самоконтроль. Отчет по выполненным лабораторным	

биоорганической химии.						работам	
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	9				9		
Всего по дисциплине	90	4		10	67		

Типовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания, а также методические рекомендации для обучающихся представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

4.3. Содержание дисциплины

Лекция 1. Введение. Исторические сведения о развитии биоорганической химии.

Предмет биоорганической химии и ее место в системе наук о жизни, связь с биохимией, биотехнологией и медициной.

Лекция 2. Низкомолекулярные биорегуляторы

Алкалоиды, распространение, методы выделения, установления строения и химического синтеза. Наиболее известные структурные группы алкалоидов. Применение алкалоидов в медицине в качестве анальгетиков, транквилизаторов, противоопухолевых препаратов, регуляторов сердечной деятельности и др. Витамины, их строение и роль в биологических процессах. Терпены и терпеноиды, их представители с практически важной биологической активностью. Стероиды, биосинтез и биологическая роль. Стероидные гормоны, сердечные гликозиды, стероидные сапонины и алкалоиды. Феромоны и гормоны насекомых. Фитогормоны и гербициды, воздействующие на гормональные функции фитогормонов. Токсины высших растений, насекомых, грибов и сине-зеленых водорослей, их использование в биоорганической химии и нейрофизиологии.

Лабораторные работы. Классификация физических методов исследования в химии.

Особенности высокоэффективной жидкостной хроматографии. Основные хроматографические методы и области их применения. Адсорбционная хроматография. Распределительная хроматография. Обратнофазная хроматография. Ионообменная хроматография. Хроматофокусирование. Гельпроникающая хроматография. Биоспецифичная хроматография. Использование методов электрофореза и хроматографии для анализа чистоты полученных препаратов, изучения физико-химических характеристик биомолекул. Электронная микроскопия. Основные методы визуализации биологических объектов в электронной микроскопии. Интерпретация изображений. Изучение пространственной структуры белков методами электронной микроскопии двумерных кристаллов. Методы обработки электронно-микроскопических изображений неперiodических объектов. Электронная микроскопия нуклеиновых кислот.

Лекция 3. Приоритетные направления научных исследований в области биоорганической химии.

Основными приоритетными методами являются: исследование структурно-функциональной зависимости биологически активных соединений; дизайн и синтез новых биологически активных препаратов, включая создание лекарственных средств и средств защиты растений; исследование высокоэффективных биотехнологических процессов; исследование молекулярных механизмов процессов, происходящих в живом организме.

Ориентированные фундаментальные исследования в области биоорганической химии направлены на изучение структуры и функции важнейших биополимеров и низкомолекулярных биорегуляторов, в том числе белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, алкалоидов, простагландинов и других соединений. Биоорганическая химия тесно

связана с практическими задачами медицины и сельского хозяйства (получение витаминов, гормонов, антибиотиков и других лекарственных средств, стимуляторов роста растений и регуляторов поведения животных и насекомых), химической, пищевой и микробиологической промышленности. Результаты научных исследований являются основой для создания научно-технической базы технологий производства современных средств медицинской иммунодиагностики, реагентов для медико-генетических исследований и реактивов для биохимического анализа, технологий синтеза субстанций лекарственных препаратов для применения в онкологии, вирусологии, эндокринологии, гастроэнтерологии, а также химических средств защиты растений и технологий их применения для сельского хозяйства.

Лабораторные работы. Современные тенденции развития физических методов исследования в биоорганической химии.

Основные методические приемы, используемые в процессе выделения биомолекул. Способы разрушения тканей и клеток, высаливание, диализ, ультрафильтрация, лиофилизация. Свойства биомолекул, определяющие методы их разделения. Седиментационные методы. Основные понятия теории центрифугирования. Выбор метода и способа центрифугирования для решения конкретной экспериментальной задачи. Экстракция как метод выделения. Коэффициент распределения. Экстракция органическими растворителями и детергентами. Электрофоретические методы. Свойства биомолекул, определяющие их разделение методами электрофореза. Двумерный электрофорез. Высоковольтный электрофорез. Теоретические основы хроматографии. Пути оптимизации хроматографического процесса.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Асилова, Н. Ю. Техника проведения работ в области органического и биоорганического синтеза : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Асилова, Н. В. Гроза, А. М. Журавлев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 133 с. — ISBN 978-5-7339-1922-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382634> (дата обращения: 14.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ковальчукова О.В. Общая и биоорганическая химия. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ковальчукова О.В., Авраменко О.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Российский университет дружбы народов, 2011.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11428.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: курс лекций/ — Электрон. текстовые данные.— Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55901.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: практикум/ — Электрон. текстовые данные.— Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55902.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Мочульская Н.Н. Основы биоорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мочульская Н.Н., Максимова Н.Е., Емельянов В.В.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69654.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

1. Журавская О.А. Основы биоорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Журавская О.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: РЕАВИЗ, 2010.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10151.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Лечебное дело", "Педиатрия", "Медико-профилактическое дело", "Стоматология" / [Н. Н. Артемьева [и др.] ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - 5-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2009. - 318, [1] с. : ил. - (Высшее образование. Современный учебник).
3. Демидова Н.Г. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по биоорганической химии [Электронный ресурс]/ Демидова Н.Г., Маренкова Л.И., Тупицкая С.Л.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2008.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6209.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Смит В. А. Органический синтез [Текст] : Наука и искусство / В. Смит, А. Бочков, Р. Кейпл; Пер. с англ. В. А. Смита и А. Ф. Бочкова. - Москва : Мир, 2001. - 573 с. : ил. - Парал. тит. л. рус., англ. - Библиогр. в конце глав, в прил.
5. Петров А. А. Органическая химия [Текст] : [учебник для хим.-технол. вузов и фак.] / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко ; под ред. А. А. Петрова. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1981. - 591, [1] с. : ил.

5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/	Электронные базы данных НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/periodika/	Периодика НТГСПИ
https://iprmedia.ru	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
https://ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
https://urait.ru	ЭБС Юрайт
http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.consultant.ru	«КонсультантПлюс»
http://cyberleninka.ru	НЭБ «КиберЛенинка»
https://polpred.ru	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
https://eivis.ru	ООО «ИВИС»
www.delpress.ru	«Деловая пресса»

5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГПУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
6. Microsoft Office.
7. Kaspersky Endpoint Security.
8. Adobe Reader.

9. Free PDF Creator.
10. 7-zip (<http://www.7-zip.org/>).
11. LibreOffice.
12. Браузеры Firefox, Яндекс.Браузер.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения

Помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6.2. Оборудование и технические средства обучения

6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное

Стационарный компьютер или ноутбук, проектор для показа слайдов и видео, акустические колонки.

6.2.2. Технические средства обучения

Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции, учебные кинофильмы, аудиозаписи, онлайн-платформы.

6.2.3. Учебные и наглядные пособия

Печатные и электронные учебные пособия и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.