

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Жуйкова Татьяна Валерьевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.08.2026 14:38:29  
Уникальный программный идентификатор:  
d3b13764ec715c944271e8630f1e6d3513421163

Министерство просвещения Российской Федерации  
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Уральский государственный 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.

Актуализирована на заседании кафедры естественных наук. Протокол от 30 июня 2026 г. № 10.

Нижний Тагил  
2026

## 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 | <b>Знает</b> 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 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>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</p>                                                                                                                                                            | <p>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.</p> <p><b>Умеет</b> 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</p> <p><b>Владеет</b> методикой проектирования образовательного процесса по биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; использования организационные формы, 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</p> |
|  | <p>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</p> | <p><b>Знает</b> способы установления взаимосвязи процессов учения и преподавания; различные информационные ресурсы для отбора содержания химико-биологического образования; проектировать предметную образовательную среду</p> <p><b>Умеет</b> 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;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | проектировать предметную образовательную среду.<br><b>Владеет</b> 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. | <b>Знает</b> 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.<br><b>Умеет</b> 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.<br><b>Владеет</b> теоретическими основами в области эволюции растений и животных; методами эволюционной морфологии и филогении растений и животных. |
|  | 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.<br><b>Знает</b> 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Умеет</b> 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.                                                                                 |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Владеет</b> 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                                                                                                                                              | <b>Знает</b> приемы дидактической обработки научной информации в целях ее трансформации в учебное содержание.                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Умеет</b> вести поиск и анализ научной информации; осуществлять дидактическую обработку и адаптацию научных текстов в целях их перевода в учебные материалы.                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Владеет</b> навыками организации собственной исследовательской деятельности в области естественнонаучных дисциплин и естественнонаучного образования.                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                            | ИПК-2.3. Владеет: методами работы с научной информацией и учебными текстами.                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Знает</b> содержание, организацию и принципы функционирования научного знания; методы работы с научной информацией и учебными текстами.                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Умеет</b> анализировать и обобщать результаты отечественных и зарубежных научных исследований в области естественнонаучных дисциплин и естественнонаучного образования с целью определения проблем исследования.                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Владеет</b> 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 | <b>Знает:</b> 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. |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Умеет</b> обосновать единство и эволюционное родство растений и животных; соотносить линии                                                                                                                                                                                                                                                                        |

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

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>126</b> |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                 | <b>14</b>  |
| Лекции                                                 | 4          |
| Лабораторные занятия                                   | 10         |
| <b>Самостоятельная работа студента</b>                 | <b>108</b> |
| <b>Подготовка к зачету</b>                             | <b>4</b>   |
|                                                        | 4 семестр  |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану        | 90         |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                 | <b>14</b>  |
| Лекции                                                 | 4          |
| Лабораторные занятия                                   | 10         |
| <b>Самостоятельная работа студента</b>                 | <b>67</b>  |
| <b>Подготовка к экзамену</b>                           | <b>9</b>   |

#### 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                                                                            |              |                   |                |             |                |                                                         |                                             |
| <b>Тема 1.</b> Введение. Исторические сведения о развитии биоорганической химии.     | 42           | 2                 |                |             | 40             | Самоконтроль. Отчет по выполненным лабораторным работам | Вопросы к зачету.                           |
| <b>Тема 2.</b> Низкомолекулярные биорегуляторы                                       | 32           | 2                 |                |             | 30             | Тестовый контроль знаний.                               |                                             |
| <b>Тема 3.</b> Современные физические методы исследования в биоорганической химии.   | 44           |                   |                | 10          | 34             | Контрольная работа № 1.                                 |                                             |
| <b>Подготовка к зачету, сдача зачета</b>                                             | 4            |                   |                | 4           |                |                                                         |                                             |
| <b>Всего по дисциплине</b>                                                           | <b>126</b>   | <b>4</b>          | <b>-</b>       | <b>14</b>   | <b>108</b>     |                                                         |                                             |
| 4 семестр                                                                            |              |                   |                |             |                |                                                         |                                             |
| <b>Тема 4.</b> Приоритетные направления и перспективы развития биоорганической химии | <b>34</b>    | <b>4</b>          |                |             | <b>30</b>      | Самоконтроль.                                           | Вопросы к экзамену                          |
| <b>Тема 5.</b> Современные                                                           | <b>38</b>    |                   |                | <b>10</b>   | <b>28</b>      | Самоконтроль.                                           |                                             |

|                                                                            |           |          |  |           |           |                                           |  |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|--|-----------|-----------|-------------------------------------------|--|
| тенденции развития физических методов исследования в биорганической химии. |           |          |  |           |           | Отчет по выполненным лабораторным работам |  |
| <b>Подготовка к экзамену, сдача экзамена</b>                               | <b>9</b>  |          |  |           | <b>9</b>  |                                           |  |
| <b>Всего по дисциплине</b>                                                 | <b>90</b> | <b>4</b> |  | <b>10</b> | <b>67</b> |                                           |  |

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 биорганической химии.**

Предмет биорганической 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 биорганической 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 биорганической 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 биорганической 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**

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