

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родин Олег Федорович
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 25.03.2025 14:52:45
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.03.01 «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование
Профиль (программа магистратуры)	Общая биология и химия
Автор (ы)	Е.А. Раскатова, доцент

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от «16» февраля 2024 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от «22» февраля 2024 г. № 6.

Нижний Тагил
2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: Познакомить студентов с современными направлениями развития органической химии, в первую очередь такими, как супрамолекулярная химия, выяснить взаимосвязи между структурой и свойствами веществ и получение на этой научной базе веществ и материалов с заданными свойствами.

Задачи:

1. Сформировать у магистрантов понимание общих закономерностей реакционной способности органических соединений в зависимости от их структуры.
2. Изучить возможности переходных состояний химического процесса, резонансных структур, статистических и динамических факторов реакций.
3. Получить углубленные теоретические знания по ключевым и актуальным темам органической химии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Актуальные вопросы органической химии» является частью учебного плана магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профили «Общая биология и химия». Дисциплина Б1.В.01.ДВ.03.01 «Актуальные вопросы органической 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. Реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук.

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 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	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 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 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
		Знает способы установления взаимосвязи процессов учения и преподавания; различные информационные ресурсы для отбора содержания химико-биологического образования; проектировать предметную образовательную среду
	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	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. Владеет 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.	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.
	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.	Знает химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека. 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.
	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.	Знает классические и современные методы и методические приемы 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.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

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

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения	
	Заочная	
	3 семестр	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	126	90
Контактная работа, в том числе:	14	14
Лекции	4	4
Лабораторные работы	10	10

Практические работы	-	-
Самостоятельная работа студента	108	67
Подготовка к зачету в 3 семестре	4	
Подготовка к экзамену в 4 семестре		9

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

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа			Самост. работа	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Лекции	Лаборат. работы	Практ. работы			
II курс, III семестр							Вопросы к зачету
Тема 1. Структурная изомерия. Таутомерия.	38	2	2	-	34	Самост. работа, собеседование, решение задач	
Тема 2. Стереоизомерия. Опти́ческая изомерия. Конформа́ционная изомерия. Гео́метрическая изомерия.	38	2	2	-	34	Самост. работа, собеседование, решение задач	
Тема 3. Теория кислот и оснований Бренстеда – Лоури.	46	-	6	-	40	Самост. работа, собеседование, решение задач. Заслушивание сообщений	
Подготовка к зачету	4				4		
ИТОГО за 3 семестр	126	4	10		112		
II курс, IV семестр							Вопросы к экзамену
Тема 4. Механизмы органических реакций.	26		2	-	24	Самост. работа, собеседование, решение задач	
Тема 5.Термодинамика и кинетика органических реакций	28	2	4	-	22	Самост. работа, собеседование, решение задач	
Тема 6. Супрамолекулярная. Возникновение, развитие, перспективы.	27	2	4	-	21	Самост. работа, собеседование, решение задач Заслушивание сообщений	
Подготовка к экзамену:	9				9		
ИТОГО за 4 семестр	90	4	10		76		
ВСЕГО по дисциплине	216	8	20		188		

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

ТЕМА 1. СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ. ТАУТОМЕРИЯ.

Особый вид структурной изомерии. Таутомерное равновесие. Кето- енольная и лактим- лактамная таутомерия, нитро-изонитратаутомерия, кольчато-цепная на примерах ацетоуксусного эфира, азотистых оснований, нитросоединений, углеводов. Условия существования той или иной формы.

Собеседование по теме, решение задач и упражнений

ТЕМА 2. СТЕРЕОИЗОМЕРИЯ.

Оптическая изомерия. Понятие о хиральности. Соединения с одним ассиметрическим атомом углерода., энантиомеры (антиподы), рацематы. Проекционные формулы Фишера, знак вращения и конфигурация 2-бутанола. Правила для определения относительной конфигурации. (R, S-система Кана – Ингольда – Прелога, правила старшенства. Соединения с двумя различными и одинаковыми ассиметрическими центрами (антиподы, рацематы, диастериоизомеры, мезоформы. Симметрия – закон диалектики.

Геометрическая изомерия (цис-, транс или Z, E) на примере 2-бутена. Физические и химические свойства оптических и геометрических изомеров.

Конформационная изомерия. Причины заторможенного вращения вокруг σ -связи. Конформация, конформер, конформационный изомер. «Заторможенные» и «заслоненные» конформации этана и 1, 2-дихлорэтана.

Лабораторная работа (4 часа)

Собеседование по теме, решение задач и упражнений

ТЕМА 3. ТЕОРИЯ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ БРЕНСТЕДА-ЛОУРИ.

Сопоставление силы кислот $H-Hal$, $H-O$, $H-N$, $H-C$. Основность и нуклеофильность анионов элементов второго периода (F^- ; OR^- ; NHR^- ; CR_3^-) Понятие о сопряженных кислотах и основаниях. Принцип Пирсона жестких и мягких кислот и оснований Льюиса.

Собеседование по теме, решение задач и упражнений. Заслушивание докладов.

ТЕМА 4. МЕХАНИЗМЫ ОРГАНИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Реакционные центры. Реакции замещения, присоединения и элиминирования Реакции замещения электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения, Реакции радикального замещения Реакции электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения. Реакции радикального присоединения. Реакции отщепления. Реакции циклоприсоединения. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы $SN1$ и $SN2$, смешанный ионно-парный механизм. Моно- и бимолекулярные процессы нуклеофильного замещения в ароматическом ряду. Катализ переходными металлами. Реакции элиминирования (отщепления). Механизмы гетеролитического элиминирования $E1$ и $E2$. Присоединение по кратным углерод-углеродным связям. Электрофильное присоединение. Сильные и слабые электрофилы, механизм и стереохимия присоединения

Собеседование по теме, решение задач и упражнений

ТЕМА 5. ТЕРМОДИНАМИКА И КИНЕТИКА ОРГАНИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ.

Интермедиаты химических реакций. Термодинамика и кинетика органических реакций. Энергетический профиль химических реакций. Интермедиаты химических реакций

Собеседование по теме, решение задач и упражнений

ТЕМА 6. СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ, ВОЗНИКНОВЕНИЕ, РАЗВИТИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ.

Определения понятия дисциплины. Исследования, заложившие основы супрамолекулярной химии. Супермолекулы, рецепторы, субстраты. Молекулярное распознавание. Самосборка и самоорганизация супрамолекулярных систем. Современное состояние и тенденции развития.

Краун-эфиры. Краун-эфиры, историческая справка. Номенклатура краун-эфиров. Получение краун-эфиров. Применение краун-эфиров.

Клатраты. Строение, свойства и применение клатратов.

Фуллерены. Строение фуллеренов и свойства фуллеренов. Получение фуллеренов и их применение.

Лабораторная работа (6 часа)

Собеседование по теме, решение задач и упражнений. Заслушивание докладов.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Березин, Б. Д. Органическая химия : учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 762 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20329-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557960> (дата обращения: 03.03.2025).
2. Высокомолекулярные соединения : учебник и практикум для вузов / под редакцией А. Б. Зезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19464-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560436> (дата обращения: 03.03.2025).
3. Дрюк, В. Г. Органическая химия : учебник для вузов / В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хиля. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 491 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08940-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557448> (дата обращения: 03.03.2025).
4. Каминский, В. А. Органическая химия : учебник для вузов / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 583 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20926-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559008> (дата обращения: 03.03.2025).
5. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. В. Киреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03986-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561459> (дата обращения: 03.03.2025).
6. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. В. Киреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03988-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561460> (дата обращения: 03.03.2025).
7. Клюев, М. В. Органическая химия : учебное пособие для вузов / М. В. Клюев, М. Г. Абдуллаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21079-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559302> (дата обращения: 03.03.2025).
8. Тупикин, Е. И. Органическая химия : учебник для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 203 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17913-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533955> (дата обращения: 03.03.2025).

Дополнительная литература

1. Березин Д. Б., Шухто О. В., Сырбу С. А., Койфман О. И. Органическая химия. Базовый курс: Учебное пособие. — 2е изд., испр. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2014. — 240 с
2. Иванов В. Г. Органическая химия [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология"] / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гаева, 2006. - 620 с.

3. Органическая химия [Текст] : учебник для вузов по специальности "Фармация" / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : Дрофа, 2008. Кн. 1 : Основной курс / В. Л. Белобородов, А. П. Лузин, С. Э. Зурабян. - 4-е изд., стер. - 2008. - 638 с.

4. Органическая химия [Текст] : учебник для вузов по специальности "Фармация" / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - 4-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2008. Кн. 2 : Специальный курс / В. Л. Белобородов [и др.]. - 2-е изд., стер. - 2008. - 591 с.

5. Шабаров Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 848 с.

Интернет-ресурсы:

1. Портал для химиков [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.chemport.ru>. - Загл. с экрана.

2. Химики — Википедия [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>. - Загл. с экрана.

3. ChemNet" - российская информационная сеть [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.chem.msu.su>. - Загл. с экрана.

4. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://dic.academic.ru>. - Загл. с экрана.

5. Химик. Сайт о химии. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.xumuk.ru>. - Загл. с экрана.

6. Планирование и расчет химического синтеза, работа со справочной литературой по химии. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.ido.tsu.ru> –

7. Описание синтезов органических и неорганических веществ. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.chemexpress.fatal.ru> –

8. Теория и практика синтезов химических соединений. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/> –

9. Синтезы неорганических соединений. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.alhimik.ru/> –

10. Интерактивный мультимедиа учебник «Органическая химия» [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/> -

11. Максимов, А.И. Современные проблемы химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 155 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4511>. — Загл. с экрана.

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 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. Химические реактивы и посуда, лабораторное оборудование для проведения лабораторного практикума.

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. Методические разработки для проведения лабораторных работ. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.