

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета Института медицины,
экологии и физической культуры
от 17 апреля 2024 г., протокол № 8/259



/ В.В. Машин/
(подпись, расшифровка подписи)

от «17» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Синтетическая химия
Факультет	Экологический
Кафедра	Общей и биологической химии
Курс	4

Направление (специальность) 06.03.01 - Биология
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Биоинжиниринг
полное наименование

Форма обучения очная
очная, заочная, очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2024 г.

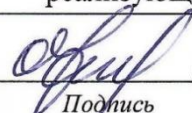

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Андреев Алексей Олегович	Общей и биологической химии	Старший преподаватель

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования
 / Шроль О.Ю. / Подпись / ФИО	 / Слесарев С.М. / Подпись / ФИО
« 17 » апреля 2024 г.	« 17 » апреля 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

- формирование системных знаний, которые необходимы студентам при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, происходящих в природе и живом организме на молекулярном и клеточном уровнях.
- формирование умений выполнять в необходимых случаях расчеты параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма, а также его взаимодействие с окружающей средой.
- освещение ключевых вопросов программы; материал лекций призван стимулировать студентов к последующей самостоятельной работе.

Задачи освоения дисциплины:

- освещение ключевых вопросов программы; материал лекций призван стимулировать студентов к последующей самостоятельной работе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Синтетическая химия» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ.03, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 06.03.01 Биология.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-1, ПК-4.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Регенеративная медицина, Систематика растений, Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, Научно-исследовательская работа, Практика по профилю профессиональной деятельности, Лабораторные методы исследования в биологии, Ознакомительная практика (систематика растений и животных), Основы биохимии, Систематика животных, Молекулярная генетика и цитогенетика, Энзимология, Радиохимия, Токсикологическая химия, Фармацевтическая химия, Проектная деятельность, Основы клинической лабораторной диагностики, Подготовка как процедур защиты и защиты выпускной квалификационной работы, Ознакомительная практика (ботаника), Биология размножения и развития, Ознакомительная практика (зоология).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	знать: Разновидности современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских работ Методы математической и компьютерной обработки результатов эксперимента; Принципы построения калибровочных

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>графиков для определения концентраций веществ в растворах по различным параметрам</p> <p>уметь: Пользоваться современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских работ</p> <p>владеть: Навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p>
ПК-4 способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	<p>знать: Современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных</p> <p>уметь: Применять современные методы обработки и анализа полевой и лабораторной биологической информации; Применять правила составления отчетов о полученных результатах</p> <p>владеть: Навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ

Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	108	108

Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Теоретические основы синтетической химии							
Тема 1.1. Синтетическая химия. Цель, задачи. Оборудование химического синтеза	14	2	0	0	2	12	Тестирование
Раздел 2. Основы синтеза неорганических веществ							
Тема 2.1. Неорганический синтез веществ	12	2	0	0	0	10	Тестирование
Тема 2.2. Методы внешнего окисляющего действия в неорганическом синтезе	16	2	0	4	4	10	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 2.3. Методы синтеза простых и сложных органических веществ	18	2	0	6	6	10	Тестирование
Раздел 3. Основы синтеза органических веществ							
Тема 3.1. Предмет и задачи синтеза органических веществ	14	4	0	0	2	10	Тестирование
Тема 3.2. Реакции замещения в органической химии	18	4	0	4	2	10	Тестирование
Тема 3.3. Реакции окисления восстановления в органической химии	16	2	0	4	2	10	Тестирование
Итого подлежит изучению	108	18	0	18	18	72	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теоретические основы синтетической химии

Тема 1.1. Синтетическая химия. Цель, задачи. Оборудование химического синтеза

Синтетическая химия. Цель, задачи. Синтез химических веществ. Условия синтеза. Этапы синтеза. Необходимые реактивы и оборудование.

Раздел 2. Основы синтеза неорганических веществ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Тема 2.1. Неорганический синтез веществ

Классификация методов неорганического синтеза. Синтез в равновесных и неравновесных условиях. Определение возможности самопроизвольного протекания химических реакций. Применение значений изменения энергии Гиббса, разности электродных потенциалов для определения возможности самопроизвольного протекания химических реакций. Диаграммы Эллингема. Прогнозирование равновесного состава продуктов реакции при помощи ЭВМ и банков термодинамических данных. Классификация методов синтеза по агрегатному состоянию исходных веществ и продуктов реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Кинетические особенности синтеза в системах: а) твердое тело – газ; б) жидкость – газ; в) жидкость – твердое тело. Влияние природы растворителя на скорость и механизм реакций в жидкой фазе. Классификация гетерогенных реакций. Диффузионно-кинетическая модель взаимодействия в гетерогенных системах. Основные стадии гетерогенного взаимодействия веществ, понятие лимитирующей стадии. Кинетика гетерогенных химических реакций с образованием твердого продукта. Топохимические реакции. Общие принципы синтеза неорганических веществ. Принципы планирования и реализации неорганического синтеза.

Тема 2.2. Методы внешнего активирующего действия в неорганическом синтезе

Высокотемпературный синтез. Основные виды неорганического высокотемпературного синтеза. Термодинамика процессов синтеза при повышенной температуре. Адиабатическая температура горения. Техника проведения и примеры неорганического синтеза при повышенной температуре. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС). Принципы регулирования процесса горения. Технологическое горение. Преимущества и недостатки СВС. Техника проведения и примеры синтеза неорганических веществ методом СВС. Плазмохимический синтез. Равновесная и неравновесная плазма. Механизмы генерации химически активных частиц. Химические реакции в плазме. Механохимический синтез. Дефектообразование и активация при механическом воздействии. Механизмы инициирования механохимических реакций. Перспективные направления применения механохимического воздействия в неорганическом синтезе. Фотохимическая активация, активация лазерным излучением, радиационная активация химических реакций. Резонансное и нерезонансное (тепловое) поглощение энергии веществом. Механизмы фото- и радиационных возбуждений в газах, жидкостях и твердых телах. Электрохимический синтез. Термодинамический и кинетический аспекты электросинтеза. Активация неорганических реакций переменным током. Электрохимический твердофазный синтез.

Тема 2.3. Методы синтеза простых и сложных неорганических веществ

Типовые методы получения неорганических веществ. Методы получения и очистки простых веществ. Методы получения простых веществ - неметаллов. Получение водорода, галогенов, халькогенов и др. Методы получения бинарных соединений: гидридов, оксидов, галогенидов, халькогенидов, карбидов, нитридов. Аппаратурное и методическое оформление неорганического синтеза веществ. Методы получения кислот, оснований и солей. Синтез комплексных соединений. Получение безводных соединений. Синтез керамических материалов. Керамический метод, СВС- метод, соосаждение солевых смесей, пиролиз аэрозолей, сублимационная сушка, золь-гель-метод. Синтез стеклообразных материалов. Классификация стеклообразных материалов. Получение оксидных и неоксидных стекол. Методы разделения и очистки веществ. Техника работы с чистыми

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

веществами.

Раздел 3. Основы синтеза органических веществ

Тема 3.1. Предмет и задачи синтеза органических веществ

Цели и тенденции развития органического синтеза, его принципы и условия совершенствования. Эффективность синтезов, характеристики продуктов. Органическая реакция, синтетический метод. Направленный синтез и его планирование. Сборка С-С- связи (гетеролитические реакции), ретросинтетический анализ по Кори.

Тема 3.2. Реакции замещения в органической химии

Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного (тетраэдрического) атома углерода: общая схема 1^o реакций нуклеофильного замещения; механизмы мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения; факторы, влияющие на тип нуклеофильного замещения. Нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах (гидролиз алкилгалогенидов, синтез простых эфиров по Вильямсону, замещение галогена на аминогруппу, обмен одних галогенов на другие, замещение галогенов на различные анионы). Нуклеофильное замещение ОН группы в спиртах (замещение на галоген, на анионы неорганических кислот, на аминогруппу, на алкоксианион). Общие схемы трех типов реакций замещения. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре: механизм электрофильного замещения; правила ориентации; резонансные

Тема 3.3. Реакции окисления и восстановления в органической химии

Окисление предельных углеводородов; окисление соединений по кратным связям; окисление спиртов; окисление карбонильных соединений. Окисление ароматических соединений; восстановление по кратным связям; восстановление спиртов; восстановление карбонильной группы; восстановление карбоновых кислот; восстановление азотсодержащих органических соединений.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Получение неорганических веществ электрохимическими методами

Цели: Получить различные неорганические вещества электрохимическим способом

Содержание: Окислительно-восстановительные процессы. Электролиз. Электрохимические реакции. Электрохимическое получение металлов, неметаллов, кислот, солей. Условия электролиза.

Катод и анод. Катодно-анодные процессы. Электролизер. Подбор оптимальных условий для получения необходимых веществ.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе в письменном виде, в котором отражены химические реакции, расчетная часть, ответы на поставленные вопросы и вывод по данной теме

Ссылка: Синтетическая химия: учебно-методическое пособие для лабораторных работ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

самостоятельной работы студентов 4 курса направления бакалавриата 06.03.01 Биология

Получение простых веществ - неметаллов

Цели: Изучить основные способы получения простых веществ - неметаллов

Содержание: Неметаллы. Простые вещества. Водород и его свойства. Кислород и его свойства. Галогены и их свойства.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе в письменном виде, в котором отражены химические реакции, расчетная часть, ответы на поставленные вопросы и вывод по данной теме

Ссылка: Синтетическая химия: учебно-методическое пособие для лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 4 курса направления бакалавриата 06.03.01 Биология

Синтез комплексных соединений

Цели: Получить различные комплексные соединения изучить их свойства

Содержание: Комплексные соединения. Классификация комплексных соединений. Константы устойчивости и нестойкости. Основные химические превращения.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе в письменном виде, в котором отражены химические реакции, расчетная часть, ответы на поставленные вопросы и вывод по данной теме

Ссылка: Синтетическая химия: учебно-методическое пособие для лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 4 курса направления бакалавриата 06.03.01 Биология

Получение органических веществ по реакции замещения

Цели: Получить органические соединения по реакции замещения и изучить их свойства.

Содержание: Реакции замещения в органической химии. Электрофильное и нуклеофильное замещение. Условия проведения реакций замещения. Механизм радикального, электрофильного и нуклеофильного замещения.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе в письменном виде, в котором отражены химические реакции, расчетная часть, ответы на поставленные вопросы и вывод по данной теме

Ссылка: Синтетическая химия: учебно-методическое пособие для лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 4 курса направления бакалавриата 06.03.01 Биология

Получение и изучение свойств органических веществ реакциями окисления и восстановления

Цели: Получить и изучить свойства органических веществ реакциями окисления и

восстановления
Содержание: Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Условия проведения реакций. Мягкое окисление. Жесткое окисление. Каталитическое окисление. Полное окисление. Очистка полученных органических соединений.

Результаты: Предоставляется отчет по лабораторной работе в письменном виде, в котором отражены химические реакции, расчетная часть, ответы на поставленные вопросы и вывод по данной теме

Ссылка: Синтетическая химия: учебно-методическое пособие для лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 4 курса направления бакалавриата 06.03.01 Биология

Очистка органических веществ

Цели: 1) Научиться пользоваться химической посудой, собирать приборы для проведения очистки веществ. 2) Научиться очищать органические вещества с использованием основных способов очистки органических веществ. 3) Закрепить знания о физических и химических свойствах органических веществ, используемых при очистке.

Содержание: Реакции замещения в органической химии. Электрофильное и нуклеофильное замещение. Условия проведения реакций замещения. Механизм радикального, электрофильного и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

нуклеофильного замещения.

Результаты: Получить органические соединения по реакции замещения и изучить их свойства.

Ссылка: Синтетическая химия: учебно-методическое пособие для лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 4 курса направления бакалавриата 06.03.01 Биология

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Синтетическая химия. Цель, задачи
2. Химический синтез. Этапы синтеза
3. Условия химического синтеза
4. Приборы химического синтеза
5. Перспективы развития химического синтеза
6. Перечислите признаки, которые можно использовать для классификации методов неорганического синтеза.
7. Какие термодинамические функции можно использовать для оценки возможности самопроизвольного протекания химических реакций?
8. Как связаны между собой значения изменения энергии Гиббса и разности электродных потенциалов химических реакций.
9. Какая информация может быть получена при рассмотрении диаграммы Эллингема?
10. Охарактеризуйте кинетические особенности синтеза в системе твердое тело – газ.
11. Перечислите основные стадии гетерогенного взаимодействия веществ в системе твердое тело – газ.
12. Что такое лимитирующая стадия?
13. Приведите качественную зависимость для интегральной кинетической кривой топохимической реакции.
14. Охарактеризуйте основные принципы выбора методов получения неорганических веществ
15. Перечислите методы получения неорганических кислот.
16. Охарактеризуйте сущность золь-гель-метода.
17. Какие химические реакции можно проводить в плазме?
18. Назовите виды механической активации твердых веществ.
19. Охарактеризуйте особенности различия методов получения галогенидов (например галогенидов заданного химического элемента).
20. Предложите методику синтеза неорганического летучего гидрида (например - моносилана) исходя из а) простого вещества кремния; б) фторида кремния.
21. Какие гидриды элементов можно получать по реакции взаимодействия простых веществ?
22. Цели и тенденции развития органического синтеза
23. Принципы и условия совершенствования органического синтеза
24. Эффективность органических синтезов
25. Характеристики продуктов синтеза
26. Органическая реакция
27. Синтетический метод органической реакции
28. Направленный синтез и его планирование
29. Сборка С-С-связи (гетеролитические реакции)
30. Ретросинтетический анализ по Кори
31. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного (тетраэдрического) атома углерода
32. Общая схема реакций нуклеофильного замещения

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

33. Механизмы мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения
34. Факторы, влияющие на тип нуклеофильного замещения
35. Нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах (гидролиз алкилгалогенидов, синтез простых эфиров по Вильямсону)
36. Замещение галогена на аминогруппу (обмен одних галогенов на другие)
37. Замещение галогена на аминогруппу (замещение галогенов на различные анионы)
38. Нуклеофильное замещение ОН группы в спиртах (замещение на галоген)
39. Нуклеофильное замещение ОН группы в спиртах (замещение на анионы неорганических кислот)
40. Нуклеофильное замещение ОН группы в спиртах (замещение на алкоксианион)
41. Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального (sp^2) атома углерода
42. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у соединений типа $RCOX$
43. Общие схемы трех типов реакций замещения
44. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре
45. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ядре
46. Правила ориентации замещения в ароматическом ядре
47. Резонансные структуры замещения в ароматическом ядре
48. Реакции нитрования в бензольном кольце
49. Реакции сульфирования в бензольном кольце
50. Реакции галогенирования в бензольном кольце
51. Реакции алкилирования в бензольном кольце
52. Окисление предельных углеводородов
53. Окисление соединений по кратным связям
54. Окисление спиртов
55. Окисление карбонильных соединений
56. Окисление ароматических соединений
57. Восстановление по кратным связям ароматических соединений
58. Восстановление карбонильной группы
59. Восстановление карбоновых кислот и их производных
60. Восстановление азотсодержащих органических соединений

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Теоретические основы синтетической химии			

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет		Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины			
Тема 1.1. Синтетическая химия. Цель, задачи. Оборудование химического синтеза	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Раздел 2. Основы синтеза неорганических веществ			
Тема 2.1. Неорганический синтез веществ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 2.2. Методы внешнего активирующего действия в неорганическом синтезе	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 2.3. Методы синтеза простых и сложных неорганических веществ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Раздел 3. Основы синтеза органических веществ			
Тема 3.1. Предмет и задачи синтеза органических веществ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 3.2. Реакции замещения в органической химии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 3.3. Реакции окисления и восстановления в органической химии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

- Каминский В.А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1: учебник / В.А. Каминский. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2024. - 287 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/538612>.
- Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-02906-2 : 1199.00. / . — ISBN 0_526099
- Каминский В.А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2: учебник / В.А. Каминский. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2024. - 314 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/538796>.
- Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-02911-6 : 1299.00. / . — ISBN 0_526098
- Общая и неорганическая химия: учебник / Э.Т. Оганесян, В.А. Попков, Л.И. Щербакова, А.К. Брель. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 558 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/535927>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-16033-8 : 2169.00. / . — ISBN 0_526432
- Перевалов В. П. Тонкий органический синтез: проектирование и оборудование производств : учебное пособие / В.П. Перевалов, Г.И. Колдобский. - 2-е изд.; пер. и доп. - Москва: Юрайт, 2024. - 312 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539683>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-11860-5 : 1289.00. / . — ISBN 0_522418
- Химия элементов : учебник / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 316 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/531399>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-16629-3 : 1309.00. / . — ISBN 0_512354
- Алехина, Е. А. Неорганический синтез : практикум / Е. А. Алехина, И. В. Скворцова ; Е. А. Алехина, И. В. Скворцова. - Омск : Издательство ОмГПУ, 2019. - 118 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 27.10.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105303.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-8268-2197-8. / . — ISBN 0_158776

дополнительная

- Неорганическая химия. Химия d- и f-элементов. Практикум : учебно-методическое пособие / Л. И. Балдина, А. Ф. Гусева, И. Н. Атманских [и др.] ; составители: Л. И. Балдина, А. Ф. Гусева, И.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

Н. Атманских, Н. А. Кочетова; под редакцией Н. А. Кочетова. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 68 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 31.08.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/69645.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7996-1384-6. / .— ISBN 0_141364

2. Анисимова, Н. А. Малый практикум по органическому синтезу : учебное пособие / Н. А. Анисимова, Е. С. Остроглазов, Р. И. Байчурин ; Н. А. Анисимова, Е. С. Остроглазов, Р. И. Байчурин. - Санкт-Петербург : Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. - 124 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 17.07.2026 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/131721.html>. - ISBN 978-5-8064-3165-4. / .— ISBN 0_513450

3. Глинка Н.Л.Общаяхимия:учебник/Н.Л.Глинка,В.А.Попков,А.В.Бабков.-20-изд.;пер. идоп.- Москва:Юрайт,2024.-717с.-(Высшееобразование).-URL:<https://urait.ru/bcode/555925>.
- Режимдоступа:Электронно-библиотечнаясистемаЮрайт,дляавториз.пользователей.-ISBN 978-5-534-19092-2. / .— ISBN 0_546335

4. Михайловская А.П.Теоретическиеосновытехнологииорганическихинеорганическихвеществ. Механизмы органических реакций : учебное пособие / А. П. Михайловская. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургскийгосударственныйуниверситетпромышленныхтехнологийидизайна,2022.- 89 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 07.06.2034 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/140182.html>. - ISBN 978-5-7937-2050-2. / .— ISBN 0_545791


учебно-методическая

1. Синтетическая химия: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 4 курса направления подготовки бакалавриата 06.03.01 Биология / А. О. Андреев, Г. Т. Брынских, Л. А. Иванова, О. Ю. Шроль ; УлГУ, Экол. фак. - 2024. - 45 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16403>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. URL: https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=557671&idb=0

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

Согласовано:

Директор научной библиотеки / Бурханова М.М. /  / 2024
Должность сотрудника научной библиотеки *ФИО* *Подпись* *дата*

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Инженер ведущий



Щуренко Ю.В.

2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



Андреев А.О., старший преподаватель кафедры общей и биологической химии