

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		



**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета Института медицины, экологии и физической культуры от 17 мая 2023 г., протокол № 9/250

*(подпись, расшифровка подписи)*  
В.И. Мидленко /  
17 мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Химия элементоорганических соединений</b>
Факультет	<b>Экологический</b>
Кафедра	<b>Общей и биологической химии</b>
Курс	<b>3</b>

Направление (специальность) **04.03.01 Химия**

Направленность (профиль/специализация) Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Форма обучения **Очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 29.08. 2024 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
Михеева Лариса Алексеевна	Общей и биологической химии	кандидат химических наук, доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	
Заведующий выпускающей кафедрой	
(  / Шроль О.Ю. /	/
Подпись	ФИО
<u>« 16 » мая 2023 г.</u>	

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

## 1 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Дисциплина «Химия элементоорганических соединений» относится к вариативной части ОПОП 04.03.01 Химия, блок дисциплин по выбору. Осваивается на III курсе в V семестре.

Для успешного усвоения дисциплины студент должен знать: электронное строение атомов-органогенов и молекул элементоорганических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов, механизмы основных органических реакций, важнейшие методы синтеза, химические свойства и взаимные превращения органических соединений различных классов, методы идентификации органических соединений.

Перечень дисциплин, необходимых для изучения элементоорганической химии:

- – физика (молекулярная физика);
- – неорганическая химия (строение атома, химическая связь);
- – органическая химия;
- – аналитическая химия (химические и физические методы обнаружения и разделения веществ, методы анализа);

## 2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

**Цели** – познакомить студентов с основами органической химии элементов-неорганогенов, и прикладными аспектами элементоорганических соединений. А так же изучить способы синтеза, особенности строения и важнейшие свойства элементоорганических соединений, которые определяют их практическую ценность

**Задачи** освоения дисциплины:

- получение новых представлений о связи элемент-углерод и элемент-элемент;
- изучение новых классов элементоорганических соединений и наиболее важных закономерностей их строения;
- формирование углубленных представлений о свойствах, методах синтеза, реакционной способности элементоорганических
- формирование фундаментальных представлений о механизмах реакций элементоорганических соединений;

## 3 ПЕРЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СОТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
1.	ПК-1	способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	<p><b>Знать:</b> основные классы элементоорганических соединений, особенности их номенклатуры и методы получения</p> <p><b>Уметь:</b> делать разумные предположения относительно механизмов химических реакций с участием элементоорганических соединений и использовать эти знания для предсказания возможных условий протекания химических реакций.</p> <p><b>Владеть:</b> информацией о свойствах и химических превращениях элементоорганических соединений, методами проведения синтеза и очистки элементоорганических соединений.</p>

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 5

по видам учебной работы (в часах) 180

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5 семестр
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	36	36
практические и семинарские занятия	-	-
лабораторные работы (лабораторный практикум)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Текущий контроль (количество и вид: контр. работа, коллоквиум, реферат)	Тестирование, защита лабораторных работ	Тестирование, защита лабораторных работ
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен /36	Экзамен /36
Всего часов по дисциплине	180	180

Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля знаний
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>V семестр</b>							
1. Основные понятия элементоорганической химии	6	2				4	тест
2. Некоторые вопросы строения и природы связи в МОС	6	2			2	4	тест
3. Металлоорганические соединения щелочных металлов	18	2		8	4	4	тест
4. Металлоорганические	20	4		6	3	8	тест

ские соединения щелочноземельных металлов							
5. Цинк-, кадмий- и ртутьорганические соединения	6	2			2	4	тест
6. Алюминийорганические соединения	14	2		6	3	8	тест
7. Медьорганические соединения	6	2			2	4	тест
8. Германий-, олово- и свинецорганические соединения	8	2			2	4	тест
9. Борорганические соединения	6	2			2	4	тест
10. Органические соединения кремния	8	2			2	4	тест
11. Органические соединения фосфора и мышьяка	8	4			2	4	тест
12. Органические соединения серы	6	2			2	4	тест
13. Органические соединения галогенов	18	4		8	4	4	тест
14. Органические соединения переходных металлов	16	2		8	4	8	тест
15. Общие проблемы химии элементоорганических соединений	6	2			2	4	тест
Итого	152	36		36	36	72	

## 5 СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### Тема 1. Введение

Предмет элементоорганической химии и основные этапы ее развития. Классические работы Р.Бунзена и Э.Франкленда. Классификация элементоорганических соединений (металлоорганические соединения: соединения со связью металл-углерод, соли, соединения с анион-радикалами; органические соединения щелочных металлов: алкоксиды, хелаты β-дикарбонильных соединений, элементоорганические соединения с неметаллами). Строение. Номенклатура. Физические свойства. Общие методы получения.

### Тема 2. Некоторые вопросы строения и природы связи в МОС

Различные типы связей в МОС. Понятие об электроотрицательности. Факторы, обуславливающие свойства МОС. Характерные связи между углеродом и непереходным элементом. Ионная связь МОС непереходных металлов, степень ионности (полярности) углерод-непереходный металл. Влияние полярности связи С-Ме на реакционную способность МОС. Ковалентная связь между углеродом и непереходным элементом. Валентные возможности непереходных металлов. Гибридизация орбиталей металла. Участие d-орбиталей в ги-

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

бридизации. Типы гибридных орбиталей и конфигурация комплекса. Правило эффективного атомного номера.

### **Тема 3. Металлоорганические соединения щелочных металлов**

Общая характеристика. Строение. Получение. Литийорганические соединения в органическом синтезе. Присоединение к кратным связям. Реакции замещения. Перегруппировки. Реакции литий (натрий, калий) органических соединений с анион-радикалами. Реакции амидов и алкоксидов лития, натрия и калия. Зависимость реакционной способности хелатов от щелочного металла его образующего.

### **Тема 4. Металлоорганические соединения щелочноземельных металлов и магния**

Металлоорганические соединения щелочноземельных металлов (диалкил(арил) производные, алкил(арил)металлгалогениды). Строение. Номенклатура. Физические свойства. Методы получения.

Магнийорганические соединения в органическом синтезе. Физические свойства. История открытия. Присоединение к кратным связям. Реакция замещения. Перегруппировки. Синтез других металлоорганических соединений. Алкоксиды магния. Магнийнафталин. Метоксимагнийметилкарбонат.

Кальций и барийорганические соединения. Общая характеристика. Использование в органическом синтезе.

### **Тема 5. Цинк-, кадмий- и ртутьорганические соединения**

Цинкорганические соединения. Общая характеристика. Строение. Физические свойства. История открытия. Методы получения. Химические свойства. Реакция С.Н.Реформатского. Применение.

Кадмий- и ртутьорганические соединения. Общая характеристика. Методы получения. Катализ соединениями ртути. Двойственная реакционная способность  $\alpha$ -меркурированных карбонильных соединений. Применение.

### **Тема 6. Алюминийорганические соединения**

Строение. Общая характеристика. Физические свойства. Методы получения. История открытия. Химические свойства. Гидриды алюминия в органическом синтезе. Промышленное значение алюминийорганических соединений.

Таллийорганические соединения. Моно-, ди-, триалкил(арил)таллийорганические соединения. Алкоксиды, хелаты, ацилаты одновалентного таллия в органическом синтезе.

### **Тема 7. Медьорганические соединения**

Медьорганические соединения. Диалкилкупратлития. Ацетилениды меди. Строение. Номенклатура. Методы получения. Химические свойства. Алкоксиды меди. Медные хелаты на основе  $\beta$ -дикарбонильных соединений.

Органические соединения серебра. Ацилаты серебра. Комплексы меди в органическом синтезе.

### **Тема 8. Германий-, олово- и свинецорганические соединения**

Германий-, олово- и свинецорганические соединения. Общая характеристика. Строение. Способы получения. История открытия органических соединений свинца. Опыты Ф. Панета. Химические свойства. Промышленное применение органических соединений свинца. Гидридные соединения олова. Соединения двухвалентного свинца, соединения со связью свинец-свинец.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

### **Тема 9. Борорганические соединения**

Бороводороды и их производные в органическом синтезе. Общая характеристика. Строение. Способы получения. Органилбораны. Соли органоборатов, их применение в органическом синтезе. Галогениды бора и их химические свойства. Алкокси- и ацилоксибораны, их получение и свойства.

### **Тема 10. Органические соединения кремния**

Кремнийорганические соединения (соединения со связями кремний-галоген, кремний-водород, кремний-кислород, кремний-азот, кремний-углерод, кремний-кремний и кремний-металл). Общая характеристика. Строение. Методы получения. История открытия. Химические свойства. Силаны, силоксаны, силанолы. Полимеры на основе кремнийорганических соединений. Их промышленное использование.

### **Тема 11. Органические соединения фосфора и мышьяка**

Фосфорорганические соединения разной валентности, степени окисления и координационного числа. Сравнение реакционной способности с соединениями мышьяка, сурьмы и висмута. Общая характеристика. Строение. Способы получения. Химические свойства. Применение органических соединений фосфора в промышленности, неорганических – в органическом синтезе.

Использование органических соединений мышьяка в медицине.

### **Тема 12. Органические соединения серы**

Органические соединения серы: тиолы, сульфиды, полисульфиды, соли сульфония, сульфоксиды, сульфоны, сульфеновые, сульфоксильные, сульфиновые, сульфоновые кислоты. Органические сульфиты и сульфаты. Тиокарбонильные соединения. Общая характеристика. Строение. Способы получения. Химические свойства.

Селено- и теллуриорганические соединения. Свойства, методы получения, реакции. Аналогия с органическими соединениями серы, отличия. Смешанные соединения серы и селена.

### **Тема 13. Органические соединения галогенов**

Соединения, содержащие галогены в виде положительно заряженных атомов. Соли йодония, йодозо- и йодопроизводные. Аналогичные соединения брома и хлора. Хлорная кислота и ее производные в органической химии.

Специфика синтеза фторорганических соединений. Специальные фторирующие агенты. Фторированные углеводороды в промышленности, фторсодержащие полимеры. Биологически активные фторорганические соединения.

### **Тема 14. Органические соединения переходных металлов**

Органические соединения переходных металлов,  $\sigma$ - и  $\pi$ -комплексы. Реакции внедрения, перегруппировки. Алкоксиды переходных металлов. Стерический контроль. Реакции полимеризации. Биологические системы с участием переходных металлов.

### **Тема 15. Общие проблемы химии элементоорганических соединений**

Общие проблемы химии элементоорганических соединений. Специфика синтезов и использования. Взаимосвязь реакционной способности с положением элемента в периодической системе. Возможности регулирования реакционной способности путем изменения ва-

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

лентности и степени замещения металлов и неметаллов. Прогресс методов химии элементо-органических соединений.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не предусмотрено учебным планом

### 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

*Лабораторная работа 1:* Синтез фениллития

**Цель:** Синтезировать фениллитий из бромбензола

**Результаты лабораторной работы:** Студент должен сдать отчет о проделанной работе в письменной форме с приведением всех реакций и ответить на вопросы к теме.

*Лабораторная работа 2:* Синтез бутиллития

**Цель:** Синтезировать бутиллитий из хлористого бутила.

**Результаты лабораторной работы:** Студент должен сдать отчет о проделанной работе в письменной форме с приведением всех реакций и ответить на вопросы к теме.

*Лабораторная работа 3.* Идентификация литийорганических соединений

**Цель:** идентифицировать органические соединения лития с помощью цветной реакции Михлера

**Результаты лабораторной работы:** Студент должен сдать отчет о проделанной работе в письменной форме с приведением всех реакций и ответить на вопросы к теме.

**Тема: Галлийорганические соединения**

*Лабораторная работа 4:* Синтез ферроцена

**Цель:** Синтезировать ферроцен из циклопентадиенила таллия

**Результаты лабораторной работы:** Студент должен сдать отчет о проделанной работе в письменной форме с приведением всех реакций и ответить на вопросы к теме.

**Тема: Органические соединения магния**

*Лабораторная работа 5.* Синтез бензойной кислоты

**Цель:** синтезировать бензойную кислоту из иодбензола

**Результаты лабораторной работы:** Студент должен сдать отчет о проделанной работе в письменной форме с приведением всех реакций и ответить на вопросы к теме.

*Лабораторная работа 6.* Синтез 2-метилбутанола-2

**Цель:** Синтезировать 2-метилбутанола-2 из бромистого этила

**Результаты лабораторной работы:** Студент должен сдать отчет о проделанной работе в письменной форме с приведением всех реакций и ответить на вопросы к теме.

**Тема: Органические соединения галогенов**

*Лабораторная работа 7.* Получение и свойства иодоформа

**Цель:** получить иодоформ и изучить его свойства

**Результаты лабораторной работы:** Студент должен сдать отчет о проделанной работе в письменной форме с приведением всех реакций и ответить на вопросы к теме

*Лабораторная работа 8.* Получение и свойства бромформа

**Цель:** получить бромформ и изучить его свойства

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

**Результаты лабораторной работы:** Студент должен сдать отчет о проделанной работе в письменной форме с приведением всех реакций и ответить на вопросы к теме

При выполнении практических работ пользоваться методическим пособием: **Михеева Л.А., Брынских Г.Т. Лабораторно-практические работы по химии элементоорганических соединений:** Пособие для студентов III курса экологического факультета по направлению подготовки бакалавров 04.03.01 «Химия»/Составители: Михеева Л.А., Брынских Г.Т.– Ульяновск: УлГУ, 2019. – 36 с.

## 8 ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

Данный вид работ не предусмотрен УП

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол № 8/268 от 26.03.19 г.).

Форма обучения: очная.

№	Раздел, тема	Краткое содержание	Количество часов	Форма контроля
1.	Основные понятия элементоорганической химии	Номенклатура элементоорганических соединений	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене
2.	2. Некоторые вопросы строения и природы связи в МОС	Влияние полярности связи С–Ме на реакционную способность МОС. Ковалентная связь между углеродом и непереходным элементом. Валентные возможности непереходных металлов. Гибридизация орбиталей металла. Участие d-орбиталей в гибридизации. Типы гибридных орбиталей и конфигурация комплекса. Правило эффективного атомного номера.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

3	3. Цинк-, кадмий- и ртуторганические соединения	Синтезы с использованием цинк- и кадмийорганических соединений.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене
4	4. Алюминийорганические соединения	Синтезы с использованием алюминийорганических соединений. Таллийорганические соединения. Моно-, ди-, триалкил (арил)таллийорганические соединения. Алкоксиды, хелаты, ацилаты одновалентного таллия в органическом синтезе.	8	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене
5	5.Metalлоорганические соединения щелочных металлов	Синтезы с использованием металлоорганических соединений щелочных металлов. Зависимость реакционной способности хелатов от щелочного металла его образующего.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене
6	6. Metalлоорганические соединения щелочноземельных металлов	Синтезы с использованием металлоорганических соединений щелочноземельных металлов	8	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене
7.	7. Медьорганические соединения	Синтезы с использованием медьорганических соединений. Комплексы меди в органическом синтезе.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене
8.	8. Германий-, олово- и свинецорганические соединения	История открытия органических соединений свинца. Опыты Ф. Панета. Промышленное применение органических соединений свинца.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

				экзамене
9.	9. Борорганические соединения	Соли органоборатов, их применение в органическом синтезе. Галогениды бора и их химические свойства. Алкокси- и ацилоксибораны, их получение и свойства.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене
10	10. Органические соединения кремния	Полимеры на основе кремнийорганических соединений. Их промышленное использование.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене
11	11. Органические соединения фосфора и мышьяка	Применение органических соединений фосфора в промышленности, неорганических – в органическом синтезе. Использование органических соединений мышьяка в медицине.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене
12.	12. Органические соединения серы	Селено- и теллуриорганические соединения. Свойства, методы получения, реакции. Аналогия с органическими соединениями серы, отличия. Смешанные соединения серы и селена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене
13.	13. Органические соединения галогенов	Специфика синтеза фторорганических соединений. Специальные фторирующие агенты. Фторированные углеводороды в промышленности, фторсодержащие полимеры. Биологически активные фторорганические соединения.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене
14.	14. Органические соединения переходных металлов	Биологические системы с участием переходных металлов.	8	Выборочная проверка во время аудиторных занятий:

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

				включение вопросов на экзамене
15.	15. Общие проблемы химии элементоорганических соединений	Прогресс методов химии элементоорганических соединений.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий: включение вопросов на экзамене

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### Основная:

1. Тимофеева, М. Н. Органическая химия. Химия кислородсодержащих соединений : учебное пособие / М. Н. Тимофеева, В. Н. Панченко. - Новосибирск : НГТУ, 2020. - 72 с. - ISBN 978-5-7782-4096-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778240964.html>

2. Суздаев, К. Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учебное пособие / К. Ф. Суздаев. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-9275-2850-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87744.html>

#### Дополнительная:

1. Хайруллин, Р. А. Методы получения органических и элементоорганических соединений : учебное пособие / Хайруллин Р. А. , Газизов М. Б. , Л. Багаува Р. , Перина А. И. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 324 с. - ISBN 978-5-7882-1940-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788219400.html>

2. Семенов, И. Н. Химия : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с. — ISBN 978-5-9388-275-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49800.html>

#### учебно-методическая:

1. Михеева Л.А., Брынских Г.Т. Лабораторно-практические работы по химии элементоорганических соединений. Ульяновск, 2019. – 36 с.
2. Михеева Л.А. Методические указания для самостоятельной работы студентов 3 курса экологического факультета специальности химия/Ульяновск, УлГУ, 2021. 41 с.

### б) программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. ОС Windows Professional
3. Антиплагиат ВУЗ

### в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### 1. Электронно-библиотечные системы:

Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО  
Форма А

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст :электронный.

Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - 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, [2023].

**3. Базы данных периодических изданий:**

eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей.

– Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023].

– URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

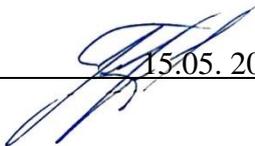
**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО».

– URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

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

**Согласовано**

Начальник Управления информационных технологий и телекоммуникаций П.П. Бурдин

  
15.05. 2023

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Учебная аудитория 225 для проведения лекций, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с набором демонстрационного оборудования для обеспечения тематических иллюстраций в соответствии с рабочей программой дисциплины). Помещение укомплектовано специализированной мебелью на 20 посадочных мест и техническими средствами: тремя вытяжными шкафами, аналитическими весами, сушильным шкафом доска аудиторная. Рабочее место преподавателя. Площадь 42,93 кв.м.

Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов 230 с доступом к ЭБС. для самостоятельной работы студентов, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Компьютерный класс

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

укомплектованный специализированной мебелью на 32 посадочных мест и техническими средствами обучения (16 персональных компьютеров) с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Площадь 93,51 кв.м.

Читальный зал научной библиотеки (аудитория 237) с зоной для самостоятельной работы, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Аудитория укомплектована специализированной мебелью на 80 посадочных мест и оснащена компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС, экраном и проектором. Площадь 220,39 кв.м.

### **13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ) И ИНВАЛИДОВ**

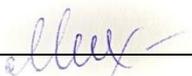
В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- 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;

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

– 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:  доцент Л. А. Михеева 16.05.2023

#### а) Список рекомендуемой литературы

1. Тимофеева, М. Н. Органическая химия. Химия кислородсодержащих соединений : учебное пособие / М. Н. Тимофеева, В. Н. Панченко. - Новосибирск : НГТУ, 2020. - 72 с. - ISBN 978-5-7782-4096-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778240964.html>
2. Суздалев, К. Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учебное пособие / К. Ф. Суздалев. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-9275-2850-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87744.html>

#### Дополнительная:

1. Хайруллин, Р. А. Методы получения органических и элементоорганических соединений : учебное пособие / Хайруллин Р. А. , Газизов М. Б. , Л. Багаува Р. , Перина А. И. Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 324 с. - ISBN 978-5-7882-1940-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788219400.html>
2. Семенов, И. Н. Химия : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с. — ISBN 978-5-9388-275-5. — Текст : электронный // Электронно библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49800.html>

#### учебно-методическая:

1. Михеева Л.А., Брынских Г.Т. Лабораторно-практические работы по химии элементоорганических соединений. Ульяновск, 2019. – 36 с.
2. Михеева Л. А. Химия элементоорганических соединений : методические указания для самостоятельной работы студентов 3-го курса экологического факультета направления подготовки 04.03.01 Химия . - 2022. - 41 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13794>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный..

Согласовано:

Специалист ведущий НБ УлГУ / Стадольникова Д.Р.  29.08.2024  
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.