

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений  
Химии



УТВЕРЖДЕНО:  
Декан, Руководитель подразделения  
Лебедовский И.А.  
(протокол от 20.05.2024 № 9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ХИМИЯ  
«ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки: Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

2024

**Разработчики:**

Заведующий кафедрой, кафедра химии Кайгородова Е.А.

Доцент, кафедра химии Дмитриева И.Г.

Старший преподаватель, кафедра химии Макарова Н.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №702, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агрохимик-почвовед", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 551н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет агрохимии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	20.05.2024, № 9

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - заключается в подготовке бакалавра состоит в формировании комплекса знаний по органической химии, умений и навыков работы с органическими веществами, целесообразного использования свойств органических соединений для решения профессиональных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение теоретических представлений, составляющих основу классификации органических соединений, их номенклатуры и стереохимии;;
- изучение способов получения и свойств различных классов органических соединений, конкретных химических реакций и их механизмов;
- формирование умений и навыков проведения химического эксперимента с использованием органических веществ;
- ознакомление с современными достижениями в области органической химии (получение биологически активных веществ, полимеров, наноматериалов);
- формирование умения использовать учебную, научную и справочную химическую литературу для решения профессиональных задач.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением коммуникационных технологий

ОПК-1.1 ИД 1. Основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

ОПК-1.2 ИД 2. Принимать решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения для основных законов естественно-научных дисциплин.

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 принимать решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения для основных законов естественно-научных дисциплин.

ОПК-1.3 ИД 3. Навыки определения основных законов естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

*Владеть:*

ОПК-1.3/Нв1 Владеть навыками определения основных законов естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Химия органическая» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	108	3	59	3	38	18	22	Экзамен (27)
Всего	108	3	59	3	38	18	22	27

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Теория строения А.М. Бутлерова. Алканы, способы получения и физико-химические свойства. Реакции радикального замещения в алканах</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 1.1. Теория строения А.М. Бутле-рова. Алканы, способы получения и физико-химические свойства. Реакции радикаль-ного замещения в алканах	8		4	2	2	

<b>Раздел 2. Непредельные углеводороды, их классификация. Реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения AN алки-нов.</b>	8		4	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 2.1. Непредельные углеводороды, их классификация. Реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения AN алки-нов.	8		4	2	2	
<b>Раздел 3. Ароматические углеводороды. Понятие об ароматичности, правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в аренах. Ориентирующее влияние заместителей.</b>	8		4	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 3.1. Ароматические углеводороды. Понятие об ароматичности, правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в аренах. Ориентирующее влияние заместителей.	8		4	2	2	
<b>Раздел 4. Спирты и фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Кислотные и нуклеофильные свойства спиртов и фенолов.</b>	12		4	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 4.1. Спирты и фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Кислотные и нуклеофильные свойства спиртов и фенолов.	12		4	2	6	
<b>Раздел 5. Карбонильные соединения, их классификация. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе и с участием участием <math>\alpha</math>-водородного атома.</b>	8		4	2	2	ОПК-1.2

Тема 5.1. Карбонильные соединения, их классификация. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе и с участием участием а-водородного атома.	8		4	2	2	
<b>Раздел 6. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Производные кислот: сложные эфиры, ангидриды, хлорангидриды, амиды, нитрилы, их получение и реакции. Оксикислоты. Оп-тическая изомерия оксикислот. Жиры, их состав и свойства. СМС.</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 6.1. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Производные кислот: сложные эфиры, ангидриды, хлорангидриды, амиды, нитрилы, их получение и реакции. Оксикислоты. Оптическая изомерия оксикислот. Жиры, их состав и свойства. СМС.	8		4	2	2	
<b>Раздел 7. Углеводы. Биологическая роль. Классификация. Пиранозная и фуранозная формы моноз, генетические ряды. Формулы Фишера и Хеурса. Ди- и полисахариды, строение и физико-химические свойства.</b>	<b>10</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 7.1. Углеводы. Биологическая роль. Классификация. Пиранозная и фуранозная формы моноз, генетические ряды. Формулы Фишера и Хеурса. Ди- и полисахариды, строение и физико-химические свойства.	10		6	2	2	

<b>Раздел 8. Амины.</b> Аминокислоты и белки. Классификация, способы получения, физико-химические свойства. Амфотерная природа $\alpha$ -аминокислот. Реакции пептизации. Полипептиды и белки.	8		4	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 8.1. Амины. Аминокислоты и белки. Классификация, способы получения, физико-химические свойства. Амфотерная природа $\alpha$ -амино-кислот. Реакции пептизации. Полипептиды и белки.	8		4	2	2	
<b>Раздел 9.</b> Гетероароматические соединения: фуран, тиофен, пиррол пиридин, пиримидин. Азотистые основания. Физико-химические свойства. Нуклеиновые кислоты. Первичная структура НК. Нуклеотиды и нуклеозиды. Общая характеристика ДНК и РНК. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде.	8		4	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 9.1. Гетероароматические соединения: фуран, тиофен, пиррол пиридин, пиримидин. Азотистые основания. Физико-химические свойства. Нуклеиновые кислоты. Первичная структура НК. Нуклеотиды и нуклеозиды. Общая характеристика ДНК и РНК. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде.	8		4	2	2	
<b>Раздел 10. Промежуточная аттестация</b>	3	3				ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 10.1. Экзамен	3	3				ОПК-1.3
<b>Итого</b>	<b>81</b>	<b>3</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

*Раздел 1. Теория строения А.М. Бутлерова. Алканы, способы получения и физико-химические свойства. Реакции радикального замещения в алканах (Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*



*Тема 1.1. Теория строения А.М. Бутле-рова. Алканы, способы полу-чения и физико-химические свойства. Реакции радикаль-ного замещения в алканах*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

1.1 Теория строения органиче-ских соединений А.М. Бутлери-ва и следствия из нее. Струк-турная и пространственная изомерия.

1.2 Предельные углеводороды, способы получения, физико-химические свойства, реакции радикального замещения.

**Раздел 2. Непредельные углеводороды, их классификация. Реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения AN алки-нов.**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 2.1. Непредельные углеводороды, их классификация. Реакции, протекающие по механизму электрофильного присоеди-нения. Реакции нуклеофиль-ного присоединения AN алки-нов.*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

2.1 Непредельные углеводоро-ды, их классификация.. 2.2 Ре-акции, протекающие по меха-низму электрофильного присое-динения к алкенам, алкинам, сопряженным диенам . Правило Марковникова, современная трактовка.

2.2 Реакции радикального при-соединения. Перекисный эф-фект Хараша.

2.3 Реакции нуклеофильного присоединения AN алкинов.

**Раздел 3. Ароматические углеводороды. Понятие об ароматично-сти, правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в аренах. Ориентирующее влияние заместителей.**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 3.1. Ароматические углеводороды. Понятие об ароматичности, правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в аренах. Ориентирующее влияние заместителей.*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

3.1 Ароматические углеводоро-ды. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля.

3.2 Реакции электрофильного замещения в аренах.

3.3 Ориентирующее влияние заместителей в бензольном яд-ре на реакционную способность аренов в реакциях SE.

**Раздел 4. Спирты и фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Кислотные и нуклеофильные свойства спиртов и фенолов.**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

*Тема 4.1. Спирты и фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Кислотные и нуклеофильные свойства спиртов и фенолов.*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

4.1 Классификация гидрокси-производных углеводородов. Спирты и фенолы.

4.2 Спирты. Методы получе-ния, физико-химические свой-ства. Кислотно-основные свой-ства спиртов. Спирты как нук-леофилы.

4.3. Фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. При-родные источники и синтетиче-ские методы получения фено-лов. Физико-химические свой-ства.

**Раздел 5. Карбонильные соединения, их классификация. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе и с участием участием  $\alpha$ -водородного атома.**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 5.1. Карбонильные соединения, их классификация. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе и с участием а-водородного атома.*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

5.1 Классификация карбонильных соединений.

5.2 Карбонильная группа, ее строение и химические свойства. Реакции АН.

5.3 Реакции с участием а-водородного атома (замещения и конденсации).

5.4 Другие реакции оксосоединений (окисления, полимеризации и др.).

**Раздел 6. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Производные кислот: сложные эфиры, ангидриды, хлорангидриды, амиды, нитрилы, их получение и реакции. Оксикислоты. Оптическая изомерия оксикислот. Жиры, их состав и свойства. СМС.**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 6.1. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Производные кислот: сложные эфиры, ангидриды, хлорангидриды, амиды, нитрилы, их получение и реакции. Оксикислоты. Оптическая изомерия оксикислот. Жиры, их состав и свойства. СМС.*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

6.1 Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения.

6.2 Физико-химические свойства: образование солей. Реакции нуклеофильного замещения ОН группы в карбоксиле кислоты (этерификации, галогенирования, аминирования).

6.3 Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, ангидриды, хлорангидриды, амиды, нитрилы, их реакции и применение.

6.4 Жиры, их состав. Строение, реакции гидролиза и гидрирования.

6.4 Оксикислоты. Оптическая изомерия оксикислот.

**Раздел 7. Углеводы. Биологическая роль. Классификация. Пиранозная и фуранозная формы моноз, генетические ряды. Формулы Фишера и Хеурса. Ди- и полисахариды, строение и физико-химические свойства.**

*(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 7.1. Углеводы. Биологическая роль. Классификация. Пиранозная и фуранозная формы моноз, генетические ряды. Формулы Фишера и Хеурса. Ди- и полисахариды, строение и физико-химические свойства.*

*(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

7.1 Моносахариды. Распространение в природе, биологическая роль и образование в процессах фотосинтеза. Классификация, номенклатура. Пиранозная и фуранозная формы моноз, генетические ряды. Формулы Фишера и Хеурса.

7.2 Физико-химические свойства моноз. Полуацетальный гидроксил и его особые свойства.

7.2 Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие, их свойства и реакции.

Сахароза, мальтоза, лактоза и целобиоза. Полиозы (полисахариды).

7.3 Полисахариды, их строение и характеристика. Крахмал, инулин и гликоген. Целлюлоза (клетчатка). Эфиры клетчатки. Понятие о пектиновых веществах.

**Раздел 8. Амины. Аминокислоты и белки. Классификация, способы получения, физико-химические свойства. Амфотерная природа α-аминокислот. Реакции пептизации. Полипептиды и белки.**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 8.1. Амины. Аминокислоты и белки. Классификация, способы получения, физико-химические свойства. Амфотерная природа α-амино-кислот. Реакции пептизации. Полипептиды и белки.*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

8.1 Амины, способы получения, основные и нуклеофильные алифатических и ароматических аминов.

8.2 Аминокислоты. Определение и классификация. Способы получения. Физико-химические свойства. Особенности диссоциации. Амфотерная природа α-аминокислот.

8.3 Реакции пептизации. Полипептиды и белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка.

**Раздел 9. Гетероароматические соединения: фуран, тиофен, пиррол пиридин, пиримидин. Азотистые основания. Физико-химические свойства. Нуклеиновые кислоты. Первичная структура НК. Нуклеотиды и нуклеозиды. Общая характеристика ДНК и РНК. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде.**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 9.1. Гетероароматические соединения: фуран, тиофен, пиррол пиридин, пиримидин. Азотистые основания. Физико-химические свойства. Нуклеиновые кислоты. Первичная структура НК. Нуклеотиды и нуклеозиды. Общая характеристика ДНК и РНК. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде.*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

9.1 Классификация, гетероароматичность и свойства некоторых гетероциклических соединений (пятичленных с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол; шестичленных гетероциклы с одним и двумя атомами азота (пиридин и пиримидин)).

9.2 Азотистые основания. Физико-химические свойства.

9.3 Нуклеиновые кислоты. Первичная структура НК. Нуклеотиды и нуклеозиды. Общая характеристика ДНК и РНК. Биологическая роль НК.

**Раздел 10. Промежуточная аттестация**  
**(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)**

*Тема 10.1. Экзамен*

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)*

Промежуточная аттестация в форме экзамена

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

**Раздел 1. Теория строения А.М. Бутлерова. Алканы, способы получения и физико-химические свойства. Реакции радикального замещения в алканах**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Изомером и ближайшими гомологами метилпропана соответственно являются вещества:

- 1) бутан
- 2) 2-метилбутан
- 3) изобутан
- 4) гексан
- 5) пропан

2. Являются структурными изомерами гексана

- 1) 3-этилпентан
- 2) диметилпропан
- 3) 2-метилпентан

4) 2,2-диметилбутан

**Раздел 2. Непредельные углеводороды, их классификация. Реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения AN алки-нов.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Этилен подвергают реакции полимеризации с целью получения:

- 1 оксида этилена
- 2 этиленгликоля
- 3 полиэтилена
- 4 простого эфира

2. Гомологами являются:

- 1 этен и пропан
- 2 пропен и бутан
- 3 циклобутан и бутан
- 4 бензол и метилбензол

**Раздел 3. Ароматические углеводороды. Понятие об ароматичности, правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в аренах. Ориентирующее влияние заместителей.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. В отличие от бензола, стирол взаимодействует

- 1) с галогенами
- 2) с азотной кислотой
- 3) с перманганатом калия
- 4) с бромной водой

2. Для аренов характерны реакции

- 1) гидратации
- 2) галогенирования
- 3) нитрования
- 4) окисления

**Раздел 4. Спирты и фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Кислотные и нуклеофильные свойства спиртов и фенолов.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Дегидратация спиртов может приводить к образованию

- 1) альдегидов
- 2) кетонов
- 3) алкенов
- 4) алкинов
- 5) простых эфиров

2. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с азотной кислотой.

- 1 глицерин
- 2 фенол
- 3 этилацетат
- 4 уксусная кислота
- 5 диэтиловый эфир

**Раздел 5. Карбонильные соединения, их классификация. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе и с участием а-водородного атома.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Из предложенного перечня реакций, выберите две, в которые может вступать этаналь

- 1 гидролиз
- 2 окисление
- 3 дегидратация
- 4 восстановление

2. В реакцию гидрирования могут вступать

- 1 метанол
- 2 метилциклогексан
- 3 метаналь
- 4 изопрен

**Раздел 6. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Производные кислот: сложные эфиры, ангидриды, хлорангидриды, амиды, нитрилы, их получение и реакции. Оксикислоты. Оп-тическая изомерия оксикислот. Жиры, их состав и свойства. СМС.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Муравьиная кислота вступает в реакции

- 1 дегидрирование
- 2 окисление
- 3 нейтрализация
- 4 гидролиз

2. Олеиновая кислота может вступать в реакции с

- 1 водородом
- 2 кремниевой кислотой
- 3 этанолом
- 4 хлоридом железа (II)

**Раздел 7. Углеводы. Биологическая роль. Классификация. Пиранозная и фуранозная формы моноз, генетические ряды. Формулы Фишера и Хеуорса. Ди- и полисахариды, строение и физико-химические свойства.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Глюкоза реагирует с

- 1 водород
- 2 гидроксид меди
- 3 аммиак
- 4 вода

2. Установите соответствие между соединениями и веществами, которые из них можно получить в одну стадию

**ВЕЩЕСТВО**

- А твердый жир
- Б крахмал
- В целлюлоза

**ПРОДУКТ**

- 1 ацетатное волокно
- 2 глюкоза
- 3 этиленгликоль
- 4 глицерин

**Раздел 8. Амины. Аминокислоты и белки. Классификация, способы получения, физико-химические свойства. Амфотерная природа  $\alpha$ -аминокислот. Реакции пептизации. Полипептиды и белки.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Из предложенного перечня выберите все соединения, которые образуют соли с бромоводородом

- 1 аланин
- 2 этиленгликоль
- 3 гидроксibenзол
- 4 метилфениламин

2. Амфотерность аланина проявляется при его взаимодействии с растворами:

- 1) спиртов
- 2) щелочей
- 3) кислот
- 4) средних солей
- 5) эфиров

**Раздел 9. Гетероароматические соединения: фуран, тиофен, пиррол пиридин, пиримидин. Азотистые основания. Физико-химические свойства. Нуклеиновые кислоты. Первичная структура НК. Нуклеотиды и нуклеозиды. Общая характеристика ДНК и РНК. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. В какое положение нитруется фуран?

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4

2. Выберите самое сильное основание:

- 1) пиридин
- 2) 2-нитропиридин
- 3) пиперидин

**Раздел 10. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Третий семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3*

*Вопросы/Задания:*

1. Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи органической химии и ее место в системе биологических дисциплин. Основные положения теории А.М. Бутлерова.
2. Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям. Химическая связь в органических соединениях. Поляризация связей. Электронные эффекты.
3. Классификация реакций по механизму – реакции присоединения и замещения, электро-фильные, нуклеофильные и радикальные. Типы реагентов.
4. Стереохимия, стереоизомерия. Геометрическая и оптическая изомерии. Асимметрический атом углерода. Оптическая активность. Рацематы, рацемизация.
5. Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физико-химические свойства. Реакции радикального замещения.
6. Алкены. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Химические способы получения. Физико-химические свойства. Правило Марковникова и его объяснение. Перекисный эффект

Хараша. Применение полимеров в сельском хозяйстве и в быту.

7. Алкины. Химические способы получения. Физико-химические свойства. Методы идентификации и качественные реакции.

8. Диены. Классификация. Методы синтеза и применение. Сопряжение. Особые свойства, реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов.

9. Арены. Ароматичность, правило Хюккеля. Номенклатура и изомерия производных бензола. Методы получения и физико-химические свойства. Электрофильное замещение в ядре: электронодонорные и электроноакцепторные заместители и их направляющее действие. Реакции присоединения к бензольному циклу (циклогексан и гексахлоран). Реакции галогенирования в бензольное ядро и в боковую алкильную цепь.

10. Циклоалканы. Циклогомологи, изомерия и номенклатура. Способы получения циклоалканов. Химические свойства малых и больших циклов. Теория напряжения Байера. Современное объяснение прочности малых и больших циклов.

11. Галогенуглеводороды. Классификация, изомерия и номенклатура. Общие методы синтеза. Понятие о реакциях нуклеофильного замещения. Химические свойства моногалогенпро-изводных алканов. Ди-, три- и полигалогенпроизводные. Методы идентификации. Химические свойства непредельных и ароматических галогенуглеводородов.

12. Спирты. Определение, классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Кислотно-основные свойства. Реакции функциональной группы. Окисление и дегидратация спиртов. Простейшие представители.

13. Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Физико-химические свойства взаимное влияние функциональных групп. Качественные реакции, применение.

14. Фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Природные источники и методы получения фенолов. Физико-химические свойства. Отличие фенолов от спиртов, феноля-ты.

15. Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия. Получение и физические свойства. Карбонильная группа, ее строение и химические свойства.

16. Карбоновые кислоты. Классификация. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Химические свойства. Ароматические одноосновные кислоты.

17. Функциональные производные карбоновых кислот. Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Хлорирование кислот, замещение  $\alpha$ -водородного атома. Сложные эфиры. Получение, свойства.

18. Дикарбоновые кислоты. Общие методы синтеза. Особые свойства метиленовой группы малонового эфира.

19. Непредельные кислоты. Акриловая и метакриловая кислота, эфиры и пластмассы на их базе. Оргстекло. Фумаровая и малеиновая кислоты. Различие свойств геометрических изомеров.

20. Жиры. Классификация. Распространение в природе, состав и классификация. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Значение жиров и липидов.

21. Мыла и детергенты. Физико-химические механизмы моющего действия. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Воски.

22. Оксикислоты. Определение, изомерия и номенклатура. Классификация. Получение, реакции карбоксильной и гидроксильной групп. Дегидратация  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -оксикислот.

23. Оптическая изомерия. Асимметрический атом. Хиральный атом углерода. Плоскополяризованный свет. Энантиомеры, рацематы, рацемические смеси. Пространственные формулы Фишера. Число стереоизомеров. Разделение рацематов.

24. Углеводы. Распространение в природе и биологическая роль. Классификация. Альдопен-тозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза) и альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза); их строение и нахождение в природе. Открытые и циклические формы (на примере глюко-зы). Пиранозная и фуранозная формы. D- и L-ряды.

25. Моносахариды: альдозы и кетозы. Открытые и циклические формы. Способы изображения, проекционные формулы Фишера и формулы Хеуорса,  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеры пираноз и фураноз. Полуацетальный гидроксил, мутаротация. Химические свойства. Характерные особенности полуацетального гидроксила.

26. Фруктоза, как представитель кетоз. Строение, таутомерия и свойства. Отличие свойств от глюкозы. Методы идентификации.
  27. Дисахариды. Невосстанавливающие (трегалоза, сахароза). Получение, строение, свойства и значение. Качественная реакция. Восстанавливающие дисахариды (мальтоза, лактоза и целлобиоза).
  28. Полисахариды. Крахмал, инулин и гликоген. Строение и свойства, гидролиз крахмала. Декстрины. Распространение в природе и значение. Целлюлоза (клетчатка). Распространение в природе, строение и химические свойства. Гидролиз клетчатки, эфиры клетчатки и их использование. Понятие о пектиновых веществах.
  29. Амины. Классификация и номенклатура. Получение. Пространственные факторы и основность. Химические свойства.
  30. Аминоспирты: этаноламин и холин, получение, нахождение в природе. Ацетилхолин, холин. Диамины жирного ряда.
  31. Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Методы химического синтеза. Физико-химические свойства. Роль сопряжения свободной электронной пары в снижении основных свойств.
  32. Аминокислоты. Способы получения. Физические и химические свойства. Амфотерная природа аминокислот, изоэлектрическая точка. Отношение  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -аминокислот к нагреванию. Полипептиды и белки. Распространение в природе, состав и молекулярная масса.
  33. Определение и классификация гетероциклических соединений. Понятие об ароматичности гетероциклов. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, фуран и тиофен. Методы получения. Физико-химические свойства. Взаимопревращения пяти-членных гетероциклов по Юрьеву. Индол. Реакционная способность  $\alpha$ -положения. Биологически активные соединения, содержащие индольный цикл.
  34. Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота. Пиридин и его производные. Сравнение основных свойств с пирролом. Пассивность пиридина в реакциях электрофильного замещения. Нуклеофильное замещение.
  35. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин и его окси- и аминопроизводные. Урацил, тимин, цитозин. Гетероциклы с конденсированными ядрами. Пури́н и его окси- и аминопроизводные.
  36. Нуклеозиды и нуклеотиды, их строение и образование из азотистых оснований, монозы и фосфорной кислоты. Нуклеопротеиды и нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Первичная структура НК. Правило Чаргаффа, типы водородных связей, вторичная структура НК. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде. Понятие о роли ДНК и РНК в процессах синтеза белка в клетке.
- Практические задания к экзамену

1 С помощью реакции Вюрца предложите несколько вариантов получения нонана. Напишите реакции его бромирования, нитрования и сульфохлорирования, назовите продукты по IUPAC номенклатуре.

2 Осуществите превращения: 2-метилпропан  $\rightarrow$  2-метил-2-хлорпропан  $\rightarrow$  2-метилпропен  $\rightarrow$  2-метилпропанол-2  $\rightarrow$  2-метилпропен  $\rightarrow$  2-метил-1,2-дибромпропан.

3 На примерах дегидратации бутанола-2 и дегидрохлорирования 2-хлор-3-метилпентана поясните правило Зайцева.

4 Напишите изомеры диеновых углеводородов состава  $C_5H_8$ . Назовите их по системе IUPAC. Выделите изомеры с сопряженными двойными связями, напишите уравнения реакций их полимеризации, гидрирования и взаимодействия с бромистым водородом, малеиновым ангидридом.

5 Предложите несколько способов получения 2-метилбутина-1. Какие продукты образуются при его окислении?

6 Осуществите превращения: этан  $\rightarrow$  хлорэтан  $\rightarrow$  пентан  $\rightarrow$  2,3-дихлорпентан  $\rightarrow$  пентин-2  $\rightarrow$  пентанон-3.

7 Осуществите превращения: ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  толуол  $\rightarrow$  2,4,6-тринитротолуол  $\rightarrow$  2,4,6-тринитробензойная кислота

8 Для 3-хлорпентана напишите реакции нуклеофильного замещения со следующими



реа-гентами: а) натриевая соль муравьиной кислоты; б) этиламин; в) нитрит натрия. Какие реагенты называются нуклеофильными?

9 Осуществите последовательные превращения: бутен-1 → бутанол-2 → бутен-2 → 2-хлорбутан → бутанол-2. Укажите условия протекания реакций.

10 Напишите два способа получения п-крезола. Получите из него соответствующий крезолат натрия, простой эфир, сложный эфир. Назовите продукты реакции.

11 Расположите по возрастанию кислотности следующие вещества: фенол, о-крезол, пикриновая кислота. Ответ обоснуйте. Из 2-нитрофенола получите простой эфир.

12 Получите трёхатомный спирт из 1,2,3-трихлорпропана. В какие реакции вступает глицерин?

13 Осуществите последовательные превращения: глицерин → триолеат глицерина → тристеарат глицерина → глицерин. В каких условиях осуществляются реакции?

14 Напишите уравнения реакций взаимодействия пентанола-2 с: а) уксусным альдегидом; б) хлорангидридом пропановой кислоты; в) пятихлористым фосфором, г) металлическим натрием.

15 Какие соединения можно получить при взаимодействии пропилового спирта с  $H_2SO_4$  в разных условиях и при разном соотношении реагентов? Напишите все реакции. Назовите полученные соединения

16. Осуществите превращения:

пропен → пропанол-2 → пропанон → хлорпропанон → бутанон-2 → гидразон бутанона-2.

17 . Определите строение ароматического гидроксисоединения, которое получается щелочным гидролизом галогенида  $C_7H_7Cl$ . Искомое соединение не реагирует со щелочами; в присутствии  $H_2SO_4$  реагирует с этанолом и уксусной кислотой; при действии  $Cl_2$  с катализатором  $AlCl_3$  образует два изомера; при окислении перманганатом калия образуется продукт состава  $C_7H_6O_2$ . Напишите все реакции, продукты назовите. Покажите механизмы реакций с  $Cl_2$ .

18 Окислением соответствующих продуктов получите соединения:

$CH_3COCH_3$ ,  $CH_3COC_2H_5$ ,  $CH_2=CHCHO$ ,  $ONC(CH_2)CHO$ ; назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

19 Как с помощью магнийорганического синтеза можно получить этанол, изопропанол, трет-бутиловый спирт? Напишите уравнения соответствующих реакций.

20 Определите строение соединения, получающегося окислением по Вагнеру вещества состава  $C_6H_{12}$ . Известно, что само это соединение окисляется в жестких условиях с образованием только пропановой кислоты. Другие химические свойства искомого соединения: с  $Cu(OH)_2$  образует комплексную соль; с  $PCl_5$  – дигалогенид; а с уксусной кислотой (2 моль) – соединение состава  $C_{10}H_{18}O_4$ . Напишите все реакции. Какая из них является качественной?

21. Закончите следующие уравнения реакций:

а) этаналь + этанол (избыток);

б) ди-трет-бутилкетон +  $NaHSO_3$ ; в) ацетон +  $CH_3MgBr$ ;

г) формальдегид +  $H_2O$ ; д) гексанон-3 + фенилгидразин;

е) циклогексаналь + аммиак.

Дайте названия продуктам реакций.

22. Предложите способ синтеза бензальдегида, получите из него оксинитрил, оксим, гидразон, имин и бензойную кислоту.

23 Получите из 2,2-диметилбутановой кислоты её натриевую соль, бромангидрид, ангидрид, метиловый эфир, амид, нитрил.

24 Расположите следующие соединения в порядке возрастания их кислотности вещества: а) пропановая кислота, б) соляная кислота, в) ацетилен, г) 2-хлорпропановая кислота, д) пропанол-1. Ответ объясните.

25 Что такое мыло? Получите трипальмиат глицерина, а из него твёрдое и жидкое мыло.

26 Какой продукт образуется в результате реакции пропионового ангидрида с каждым из представленных ниже соединений: а) вода, б) метанол, в) аммиак, г) уксусная кислота, д) пропанол-2.

- 27 Напишите схему синтеза бутилацетата. Получите из него этилацетат, ацетамид, бу-тановую кислоту.
- 28 Важнейшие непредельные карбоновые кислоты. Подействуйте на фумаровую кислоту: а) NaOH (избыток), б) PCl<sub>5</sub> (соотношение 1:1), в) H<sub>2</sub> (катализатор Ni). В чём отличие химических свойств малеиновой и фумаровой кислот?
- 29 Оксикислоты. Определение, номенклатура. Приведите 4 разных способа получения α-оксималяной кислоты.
- 30 Стереоизомерия молочной кислоты. D- и L-молочные кислоты, где они содержатся? Что такое рацемат?
- 31 Получите из D-рибозы соответствующие: монокарбоновую кислоту, дикарбоновую кислоту, пятиатомный спирт, фенилгидразон и оксим.
- 32 Напишите уравнение цикло-цепной таутомерии для D-фруктозы. С помощью каких качественных реакций можно отличить D-глюкозу от D-фруктозы?
- 33 Напишите уравнение образования β-D-мальтозы. Докажите, что это восстанавливающий дисахарид.
- 34 Приведите пример восстанавливающего и невосстанавливающего дисахарида. с помощью какой качественной реакции их можно различить?
- 35 Сахароза. Её получение, строение, инверсия.
- 36 Напишите уравнение взаимодействия метилпропиламина с йодистым метилом. Назовите полученные соединения.
- 37 Напишите уравнение реакции раствора KOH при нагревании с хлористым диметиламином.
- 38 Сопоставьте отношение к действию азотистой кислоты: а) бутиламина; б) амила-мина; в) диметилизопропиламина; г) диэтиламина; д) диэтилпропиламина, напишите и объясните реакции. Назовите образующиеся соединения.
- 39 Напишите уравнения реакций, протекающих при действии хлорангидрида уксусной кислоты, а также уксусного ангидрида на: а) этиламин; б) диэтиламин. Назовите образующиеся соединения. К какому классу соединений они относятся? Будет ли идти такая реакция с триэтиламином?
- 40 Напишите реакции получения аминов восстановлением: а) нитрила уксусной кислоты; б) нитрила изомасляной кислоты.
- 41 Что такое амиды кислот? Напишите уравнение реакции образования амида про-пионовой и янтарной кислот.
- 42 Напишите схему реакции гидролиза мочевины. Где применяется мочевины?
- 43 Приведите химические реакции, демонстрирующие промышленный способ получения мочевины.
- 44 Получите амид пропионовой кислоты: а) нагреванием аммонийных солей; б) при взаимодействии аммиака с галогенангидридами.
- 45 Осуществите превращения: бензол → толуол → бензойная кислота → амид бензойной кислоты → анилин → гидрохлорид анилина → анилин.
- 46 Предложите два способа получения валина. Напишите реакции его взаимодействия с HCl, NaOH, уксусным ангидридом. Какой продукт образуется при его нагревании выше температуры плавления?
- 47 Каков pH водных растворов цистеина, лизина, аспарагиновой кислоты? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.
- 48 Напишите уравнения образования нуклеотида из гуанина, β-D-рибозы и фосфорной кислоты.
- 49 Постройте нуклеотид из урацила, соответствующей пентозы и фосфорной кислоты.
- 50 Составьте структурную формулу нуклеотида, состоящего из остатков аденина, рибозы и фосфорной кислоты. Укажите в нем N-гликозидную и сложноэфирную связи. Фрагментом какой нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) является построенный нуклеотид? Какую роль играют рибонуклеиновые кислоты?
- 51 Составьте структурную формулу нуклеотида, состоящего из остатков аденина, D-дезоксирибозы и фосфорной кислоты. Укажите N-гликозидную и сложноэфирную связи в нуклеотиде. Фрагментом какой нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) является построенный

нуклеотид? Какую функцию в живых организмах выполняет дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)?

52 Напишите схему реакции, которая позволяет превращать жидкое растительное масло (например, стеарилолеиноиллинолеилглицерин) в твердый жир, используемый для производства маргарина.

53 Проведите щелочной гидролиз твердого жира, назовите образующиеся продукты. С помощью какой реакции можно различить исходное растительное масло и продукт его гидрирования?

54 Постройте структурные формулы следующих соединений:

а) тиофен-2-карбальдегид; б) 3-бромпиридин; в) 3-метилпирролидин.

Для соединения а) напишите реакции восстановления борогидридом натрия ( $\text{NaBH}_4$ ); нитрования азотной кислотой (укажите условия проведения реакции).

55 Из фурана получите пиррол, а из последнего пиррол-2-сульфо кислоту и пирролидин.

56 Постройте структурные формулы следующих соединений: а) 5-нитро-фурфурол; б) 2,5-диаминопиридин; в) 2,3-диметилтиофен.

Для соединения в) напишите реакции нитрования; ацилирования ацетилхлоридом. Легче или труднее, чем с тиофеном, будут протекать реакции SE с 2,3-диметилтиофеном? Приведите пояснения.

## 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. МАКАРОВА Н.А. Органическая химия: учеб. пособие / МАКАРОВА Н.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 224 с. - 978-5-00097-335-6. - Текст: непосредственный.

2. ГРАНДБЕРГ И.И. Органическая химия: учебник / ГРАНДБЕРГ И.И., Нам Н.Л.. - Изд 9-е стер. - СПб.: Лань, 2019. - 607 с. - 978-5-8114-3901-0. - Текст: непосредственный.

3. КАЙГОРОДОВА Е.А. Теоретический курс органической химии: учеб. пособие / КАЙГОРОДОВА Е.А., Дмитриева И.Г.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 169 с. - 978-5-907516-03-8. - Текст: непосредственный.

#### *Дополнительная литература*

1. МАКАРОВА Н.А. Кислород и азотсодержащие органические соединения: учеб.-метод. пособие / МАКАРОВА Н.А.. - Краснодар: , 2015. - 173 с. - Текст: непосредственный.

2. Органическая химия: практикум / составители: Т. И. Бокова, Н. А. Кусакина, И. В. Васильцова. - Органическая химия - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, Золотой колос, 2014. - 140 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/64753.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. ЗАПЛИШНЫЙ В.Н. Органическая химия. Раздел "Углеводороды": метод. пособие / ЗАПЛИШНЫЙ В.Н., Михайличенко С.Н.. - Краснодар: , 1998. - 92 с. - Текст: непосредственный.

4. Органическая химия : лабораторный практикум: Учебное пособие / Н.А. Филимонова, Л.В. Андреевко, И.А. Бочкова, В.Е. Древин.; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. - 76 с. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znaniyum.com/cover/1289/1289042.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Органическая химия / Нечаева Е. А., Зятнина Е. М., Темерева И. В., Мицуля Т. П.. - Омск: Омский ГАУ, 2014. - 160 с. - 978-5-89764-424-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/60698.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Грандберг И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия: учебное пособие / Грандберг И. И., Нам Н. Л.. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 360 с. - 978-5-8114-3902-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/206726.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

7. Грандберг И. И. Органическая химия: учебник для вузов / Грандберг И. И., Нам Н. Л.. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 608 с. - 978-5-507-47081-5. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/326141.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
2. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Электронная библиотека

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### 8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

##### Лаборатория

##### 231зоо

- Вешалка 231 - 1 шт.
- Вытяжной шкаф-1 231 - 1 шт.
- Вытяжной шкаф-2 231 - 1 шт.
- Доска-классная 231 - 1 шт.
- Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.
- Парта - 1 шт.
- Стол-лабораторный-1 231 - 1 шт.
- Стол-лабораторный-2 231 - 1 шт.
- Стол-лабораторный-3 231 - 1 шт.
- Стол-мойка 231 - 1 шт.
- Стол-письменный-1 231 - 1 шт.
- Стол-письменный-2 231 - 1 шт.
- Стол-письменный-3 231 - 1 шт.
- Стол-письменный-4 231 - 1 шт.
- Шкаф джинсовый-1 231 - 1 шт.
- Шкаф для сумок 231 - 1 шт.
- Шкаф-джинсовый-2 231 - 1 шт.
- Электроплитка 231 - 1 шт.

##### 232зоо

- Вытяжной шкаф-1 232 - 1 шт.
- Вытяжной шкаф-2 232 - 1 шт.
- дозатор механ. ВІОНІТ 1-кан. 100-1000мкл - 1 шт.
- дозатор электр. ВІОНІТ 1-кан. 10-300 мкл - 1 шт.
- дозатор электр. ВІОНІТ 1-кан. 5-120 мкл - 1 шт.
- Доска классная 232 - 1 шт.
- Лабораторный стол-1 232 - 1 шт.
- Лабораторный стол-2 232 - 1 шт.
- Лабораторный стол-3 232 - 1 шт.
- Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.
- Парта - 1 шт.
- Письменный стол-1 232 - 1 шт.
- Письменный стол-2 232 - 1 шт.
- Письменный стол-3 232 - 1 шт.
- Стол-мойка 232 - 1 шт.
- Шкаф джинсовый-1 232 - 1 шт.
- Шкаф джинсовый-2 232 - 1 шт.
- Шкаф джинсовый-3 232 - 1 шт.
- Шкаф джинсовый-4 232 - 1 шт.
- Электроплитка 232 - 1 шт.

##### 233зоо

- весы Shinko HTR-220CE (220г/0.0001г) - 1 шт.
- весы электронные - 1 шт.
- Вытяжной шкаф-1 233 - 1 шт.
- Вытяжной шкаф-2 233 - 1 шт.
- Доска классная 233 - 1 шт.
- Лабораторный стол-1 233 - 1 шт.
- Лабораторный стол-2 233 - 1 шт.

Лабораторный стол-3 233 - 1 шт.  
Лабораторный стол-4 233 - 1 шт.  
Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.  
Парта - 1 шт.  
Письменный стол-1 233 - 1 шт.  
Письменный стол-2 233 - 1 шт.  
Письменный стол-3 233 - 1 шт.  
Стол-мойка 233 - 1 шт.  
Тумба металлическая-1 233 - 1 шт.  
Тумба металлическая-2 233 - 1 шт.  
Шкаф джинсовый-1 233 - 1 шт.  
Шкаф джинсовый-2 233 - 1 шт.  
Шкаф джинсовый-3 233 - 1 шт.  
Шкаф для сумок 233 - 1 шт.  
Электроплитка 233 - 1 шт.

#### 234зоо

Вешалка 234 - 1 шт.  
Вытяжной шкаф-1 234 - 1 шт.  
Вытяжной шкаф-2 234 - 1 шт.  
Доска классная 234 - 1 шт.  
Лабораторный стол-1 234 - 1 шт.  
Лабораторный стол-2 234 - 1 шт.  
Лабораторный стол-3 234 - 1 шт.  
Лабораторный стол-4 234 - 1 шт.  
Лабораторный стол-5 234 - 1 шт.  
Стол письменный-1 234 - 1 шт.  
Стол-мойка 234 - 1 шт.  
Стол-письменный-2 234 - 1 шт.  
Стол-письменный-3 234 - 1 шт.  
Стол-письменный-4 234 - 1 шт.  
Шкаф джинсовый-1 234 - 1 шт.  
Шкаф джинсовый-2 234 - 1 шт.  
шкаф сушильный ШС-80-01 (200 С) - 1 шт.  
Электроплитка 234 - 1 шт.

#### Лекционный зал

#### 412зоо

акустическая система JBL Control 25, ALTO Mistral 900 - 1 шт.  
Доска учебная 412 - 1 шт.  
Кафедра 412 - 1 шт.  
Лабораторный стол для демонстрации опытов - 1 шт.  
ноутбук Lenovo Z570A i3-2350/4gb/520gb/dvdrw/15.6/gt630m - 1 шт.  
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.  
Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.  
Скамейка 3-местная - 52 шт.  
Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE - 1 шт.  
Стол 3-местный - 48 шт.  
Трибуна докладчика - 1 шт.  
экран с электроприводом Lumien Master Control 274x366 Matte White FiberGlass - 1 шт.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

#### **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Дисциплина "Химия Органическая" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.