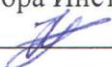


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Граков Федор Николаевич  
Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии  
Дата подписания: 19.09.2024 15:51:31  
Уникальный программный ключ:  
654718f633077684ab957bcdde1f6e02b861f463

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора Института агроинженерии  
 Н.Г.Корнешук  
«23» мая 2024 г.

Кафедра «Математические и естественнонаучные дисциплины»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.08 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск  
2024

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.08.2020 г. № 1041. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность - Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – доктор биологических наук Батовская Е.К.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины»

«14» мая 2024 г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Математические и естественнонаучные дисциплины», доктор технических наук, профессор

Е.М. Басарыгина

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол № 5).

И.о. директора Института агроинженерии, доктор педагогических наук, доцент

Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	12
4.4.	Содержание практических занятий	13
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	13
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	15
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	16
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	16
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
12.	Инновационные формы образовательных технологий	17
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	19
	Лист регистрации изменений	31

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: технологической.

**Цель дисциплины** – фундаментальная подготовка студента по базовой дисциплине в цикле химического образования, для формирования научного и методического подхода в творческой деятельности, а также изучение общих закономерностей протекания химических и биохимических процессов с целью приобретения комплекса знаний в области современных технологий.

### Задачи дисциплины:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной химии к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных химических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- изучение строения неорганических веществ и зависимость свойств их от природы вещества;
- изучение способов защиты от токсического влияния неорганических соединений.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ОПК-2 Применяет основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач	знания	Обучающийся должен знать: основные законы химии, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.О.08-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать основные химические законы и понятия в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач - (Б1.О.08-У.1)

профессиональной деятельности	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками описания основных химических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.О.08-Н.1)
-------------------------------	--------	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часов, (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 3 семестре;
- заочная форма обучения на 1 и 2 курсах

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>80</b>	<b>12</b>
Лекции (Л)	32	6
Практические занятия (ПЗ)	48	6
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>37</b>	<b>123</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>9</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			лекции	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8

Раздел 1. Основы строения вещества							
1.1.	Введение. Классификация, строение и номенклатура органических соединений.	14	4	6	-	4	-
Раздел 2. Углеводороды							
2.1.	Насыщенные и ненасыщенные углеводороды	22	6	10	-	6	-
Раздел 3 Гомофункциональные соединения							
3.1.	Гидроксильные производные (спирты и фенолы). Карбоновые кислоты и их производные.	28	8	10	-	10	-
Раздел 4.Биоорганические соединения и некоторые природные соединения изопреноидного характера.							
4.1.	Углеводы. Моносахариды, Дисахариды. Высокомолекулярные полисахариды. Крахмал. Гликоген. Клетчатка (целлюлоза).	18	6	6	-	6	-
4.2.	Серосодержащие соединения. Нитросоединения. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	15	4	4	-	5	-
Раздел 5 Гетероциклические соединения							
5.1	Гетероциклические соединения. Пяти-, шестичленные гетероциклы	16	4	6	-	6	-
<b>Контроль</b>		27	x	x	x	x	<b>27</b>
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	-	<b>37</b>	<b>27</b>

### Заочная форма обучения

п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе					контроль
			контактная работа			СР		
			лекции	ПЗ	ЛЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	
Раздел 1. Основы строения вещества								

1.1.	Введение. Классификация, строение и номенклатура органических соединений.	24	-	12	-	12	-
Раздел 2. Углеводороды							
2.1.	Насыщенные и ненасыщенные углеводороды	21	2	2	-	17	-
Раздел 3 Гомофункциональные соединения							
3.1.	Гидроксильные производные (спирты и фенолы). Карбоновые кислоты и их производные.	28	2	2	-	24	-
Раздел 4.Биоорганические соединения и некоторые природные соединения изопреноидного характера.							
4.1.	Углеводы. Моносахариды, Дисахариды. Высокомолекулярные полисахариды. Крахмал. Гликоген. Клетчатка (целлюлоза).	30	2	2	-	26	-
4.2.	Серосодержащие соединения. Нитросоединения. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	22	-	-	-	22	-
Раздел 5 Гетероциклические соединения							
5.1	Гетероциклические соединения. Пяти-, шестичленные гетероциклы	22	-	-	-	22	-
<b>Контроль</b>		9	х	х	х	х	<b>9</b>
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	<b>123</b>	<b>9</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### **Введение.**

Классификация, строение и номенклатура органических соединений. Название и предмет органической химии. Значение органической химии. Развитие теоретических представлений в органической химии. Природа связи в органических соединениях. Электронное строение связей. Механизмы расщепления связей (гемолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи). Типы реакций в органической химии (реакции замещения, присоединения, отщепления). Классификация органических соединений. Систематическая и рационально-функциональная номенклатура углеводородов и их функциональных производных.

###### **Углеводороды.**

Насыщенные углеводороды (алканы и циклоалканы). Определение, классификация, гомологические ряды. Типы углеродных атомов. Изомерия, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства (реакции замещения, отщепления, окисления; свойства малых циклов). Способы получения. Углеводороды с двойными связями. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства (реакции присоединения и особенности реакций присоединения к диенам, реакции окисления, замещения; полимеризация). Способы получения. Углеводороды с тройными связями. Классификация, изомерия, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства (реакции присоединения, окисление алкинов, реакции по связи С-Н). Способы получения. Ароматические углеводороды (арены). Строение бензола. Классификация, изомерия и номенклатура аренов. Физические свойства. Химические свойства бензола и его гомологов (реакции замещения, правила замещения в ароматическом ядре, реакции присоединения, реакции окисления). Ди- и полифенилалканы. Конденсированные ароматические углеводороды на примере нафталина. Понятие об ароматичности. Способы получения.

### **Гомофункциональные соединения.**

Галогенопроизводные углеводородов. Изомерия, классификация, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства (реакции нуклеофильного замещения, реакции отщепления, свойства углеводородного радикала, особенности фторпроизводных). Способы получения. Магнийорганические и элементарорганические соединения.

Гидроксильные производные (спирты и фенолы). Классификация, изомерия, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства (реакции по связи О-Н и по связи С-ОН, окисление и дегидрирование, реакции углеводородных радикалов). Способы получения. Диолы и глицерин. Качественные реакции. Области применения спиртов. Простые эфиры. Получение и свойства. Гидропероксиды и пероксиды. Карбонильные соединения. Классификация, изомерия, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства альдегидов и кетонов (реакции окисления, окисления-восстановления, восстановления, нуклеофильного присоединения, замещения кислорода карбонила, реакции конденсации, полимеризация, поликонденсация, реакции углеводородных радикалов альдегидов и кетонов). Способы получения. Хиноны. Карбоновые кислоты и их производные. Определение, классификация. Изомерия и номенклатура кислот. Физические свойства кислот. Химические свойства кислот (кислотные свойства, образование солей, сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, декарбоксилирование, восстановление, окисление, реакции углеводородного радикала). Способы получения. Дикарбоновые кислоты, ненасыщенные кислоты. Производные карбоновых кислот: соли, галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры и жиры, амиды, нитрилы. Гидрокси- и оксокислоты.

### **Биоорганические соединения и некоторые природные соединения изопреноидного характера.**

Углеводы. Определение, классификация. Моносахариды, строение, мутаротация. Химические свойства. Отдельные представители (глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, 2-дезоксирибоза). Инвертный сахар. Дисахариды. Классификация. Химические свойства. Отдельные дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза, целлобиоза, трегалоза). Высокомолекулярные полисахариды. Крахмал. Гликоген. Клетчатка (целлюлоза). Пектины. Применение. Серосодержащие соединения. Классификация. Тиоспирты. Сульфиды. Сульфокислоты. Нитросоединения. Определение и строение. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства (реакции нитрогруппы, реакции с участием подвижного водорода). Амины. Классификация, изомерия, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства (свойства по связи N-H, реакции окисления аминов, реакции углеводородных радикалов). Четвертичные аммониевые соединения. Диазо- и азосоединения. Диазосоединения. Определение, классификация. Химические свойства солей диазония (реакции с выделением



азота, азосочетания). Азосоединения. Определение, классификация. Свойства азосоединений. Аминокислоты. Определение, классификация. Изомерия, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства (реакции, обусловленные наличием аминогруппы, карбоксильной группы и их совместным присутствием). Отдельные представители протеиногенных аминокислот. Пептиды. Белки. Определение, классификация. Значение и функции белков. Строение белков (протеинов). Внутримолекулярные взаимодействия (водородные связи, дисульфидные мостики, ионные и гидрофобные взаимодействия. Цветные реакции на белки. Ферменты.

#### Гетероциклические соединения.

Гетероциклические соединения. Определение, классификация. Номенклатура. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение. Химические свойства. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Химические свойства. Биологически значимые гетероциклические соединения. Гетероциклические основания, нуклеиновые кислоты.

### 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование и содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Введение. Предмет органической химии. Важнейшие этапы ее развития. Значение органической химии. Основные сырьевые источники получения органических соединений. Понятие о методах выделения, очистки и идентификации органических веществ. Значение физических методов исследования органических соединений (УФ-, ИК-, ЯМР- и масс-спектроскопии и др.).	2	+
2	Классификация, строение и номенклатура органических соединений. Природа связи в органических соединениях. Электронное строение связей: $\sigma$ - и $\pi$ -связи; $sp^3$ -, $sp^2$ - и $sp$ -гибридизация. Основные характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентный угол, полярность и поляризуемость. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь. Механизмы расщепления связей (гемолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи). Типы реакций в органической химии (реакции замещения, присоединения, отщепления). Классификация органических соединений. Систематическая и рационально-функциональная номенклатура углеводородов и их функциональных производных.	2	+
3	Насыщенные углеводороды. Определение, классификация, гомологические ряды. Типы углеродных атомов. Изомерия, номенклатура. Физические свойства. Нахождение в природе. Способы получения алканов: из нефти и природного газа, восстановление CO и CO <sub>2</sub> , из непредельных углеводородов, из галогенпроизводных по реакции Вюрца, из карбоновых кислот. Химические свойства (реакции замещения, отщепления, окисления; свойства малых циклов).	2	+
4	Алкены. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Общая формула. Изомерия: структурная и пространственная (цис-транс-изомерия). Номенклатура. Способы получения: из галогенпроизводных, из спиртов, частичным гидрированием алкинов.	2	+

	Физические свойства. Химические свойства. Общая характеристика. +Электрофильное присоединение галогенов, галогенводородов, воды, серной и хлорноватистой кислот. Механизм электрофильного присоединения. Радикальное присоединение бромоводорода (пероксидный эффект). Каталитическое гидрирование. Окисление олефинов с разрывом и без разрыва углеродной цепи. Реакции алкенов в аллильном положении (галогенирование, окисление).		
5	Алкадиены. Три типа диеновых углеводородов. Номенклатура. Углеводороды с сопряженными двойными связями: дивинил, изопрен. Природа сопряжения. Способы получения дивинила и изопрена. Физические свойства. Химические свойства диенов с сопряженными двойными связями. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов. Механизм электрофильного присоединения к диенам. Диеновый синтез. Полимеризация диенов.	2	+
6	Алкины. Общая формула. Изомерия и номенклатура. Ацетилен. Получение ацетилена. Промышленные методы. Получение ацетиленовых углеводородов: из галогенопроизводных, алкилированием ацетилена. Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Химические свойства. Общая характеристика. Реакции присоединения к алкинам, их промышленное значение. Присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, спиртов, карбоновых кислот, синильной кислоты. Кислотный характер алкинов с концевой тройной связью. Реакции замещения (образование ацетиленидов). Полимеризация алкинов.	2	+
7	Циклоалканы, циклоалкены, циклоалкадиены. Изомерия, номенклатура. Понятие о способах получения циклических соединений. Понятие об особенностях строения и химических свойствах соединений с большими и малыми циклами. Понятие о конформациициклоалканов. Арены. Классификация. Современные представления о строении бензола. Понятие об ароматическом характере. Гомологический ряд бензола. Изомерия и номенклатура. Источники получения ароматических соединений: нефть, каменноугольная смола, коксовый газ. Получение гомологов бензола реакцией алкилирования. Физические свойства бензола и его гомологов. Химические свойства ароматических углеводородов. Общая характеристика. Реакции электрофильного замещения (алкилирование, ацилирование, галогенирование, нитрование, сульфирование) и их механизм. Правила замещения в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Электронная трактовка правил ориентации. Влияние заместителей на активность бензольного ядра. Реакции присоединения: водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов.	2	+
8	Галогенопроизводные. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Непосредственное галогенирование алканов и циклоалканов, алкенов, алкинов и ароматических углеводородов. Присоединение галогеноводородов к алкенам и алкинам. Получение галогенопроизводных из спиртов. Особенности получения фторпроизводных. Физические свойства. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения галогена на гидроксильную, алкоксильную, нитро-, amino-, нитрильную и другие группы. Механизмы реакций SN1 и SN 2. Другие реакции галогенопроизводных:	2	+

	<p>образование алкенов, алкинов, получение гомологов бензола, синтез алканов. Взаимодействие галогенпроизводных с металлами.</p> <p>Элементоорганические соединения. Понятие о металлоорганических соединениях. Классификация, номенклатура. Общее понятие о методах получения и свойствах в зависимости от положения элементов в периодической системе Менделеева. Понятие о кремний- и фосфорорганических соединениях.</p>		
9	<p>Гидрокосоединения и их производные. Классификация. Алканола (одноатомные спирты). Классификация. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом галогеналкилов, действием металлоорганических соединений на альдегиды, кетоны, гидратацией непредельных соединений, восстановлением карбонильных соединений. Физические свойства. Химические свойства. Общая характеристика. Реакции с разрывом связи С–ОН и О–Н. Реакции со щелочными металлами, галогеноводородными кислотами, галогенидами фосфора, тионилхлоридом. Образование простых эфиров. Получение сложных эфиров органических и минеральных кислот. Дегидратация, окисление и дегидрирование спиртов. Химические особенности первичных, вторичных и третичных спиртов. Понятие о непредельных спиртах. Полиолы (многоатомные спирты). Классификация. Диолы (двухатомные спирты или гликоли). Получение гидролизом дигалогенпроизводных и галогенгидринов, гидратацией оксидов, реакцией Вагнера. Физические свойства. Особенности химических свойств. Окисление. Внутри- и межмолекулярная дегидратация.</p> <p>Фенолы и нафтолы. Изомерия и номенклатура. Выделение фенолов из каменноугольной смолы. Получение фенолов из сульфокислот, из галогенопроизводных. Физические свойства фенолов. Химические свойства. Образование фенолятов, алкилирование и ацилирование фенолов, действие галогенов, азотной и серной кислот, каталитическое гидрирование.</p>	2	+
10	<p>Простые эфиры. Общая формула. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: из спиртов, из галогеналканов. Физические свойства. Химические свойства. Основность. Реакции расщепления. Автоокисление (образование пероксидов и гидропероксидов).</p>	2	+
11	<p>Азотсодержащие органические соединения. Классификация. Нитросоединения. Общая формула. Строение нитрогруппы. Изомерия, классификация и номенклатура нитросоединений. Получение нитросоединений. Нитрование углеводов в газовой фазе. Получение нитросоединений из галогенпроизводных. Нитрование бензольного ядра. Физические свойства нитросоединений. Химические свойства. Восстановление ароматических нитросоединений в нейтральной, щелочной и кислой средах. Действие щелочей на первичные и вторичные нитросоединения. Таутомерия нитросоединений. Конденсация с альдегидами. Амины. Строение. Изомерия. Классификация. Первичные, вторичные и третичные амины. Получение аминов из галогенпроизводных, амидов кислот, восстановлением нитросоединений и нитрилов. Значение реакции Зинина для развития промышленности органического синтеза. Физические свойства аминов. Химические свойства. Основность аминов. Образование солей, алкилирование, ацилирование, действие</p>	2	+

	азотистой кислоты. Четвертичные аммониевые основания и соли. Галогенирование, нитрование и сульфирование ароматических аминов. Диазо- и азосоединения. Понятие о диазо- и азосоединениях. Ароматические diaзосоединения. Реакция diaзотирования и ее механизм.		
12	<p>Оксосоединения. Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Природа карбонильной группы (<math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связь). Получение альдегидов и кетонов: окислением спиртов, пиролизом солей карбоновых кислот, гидролизом дигалогенпроизводных, гидратацией ацетиленов и его гомологов. Оксосинтез. Получение ароматических карбонильных соединений реакциями Фриделя-Крафтса и Гаттермана-Коха. Физические свойства. Химические свойства. Общая характеристика. Реакция с нуклеофильными реагентами и их механизм: взаимодействие с синильной кислотой, магниегалогеналкилами, гидросульфитом натрия, пентахлоридом фосфора, аммиаком, гидросиламином, гидразином и его производными, образование полуацеталей и ацеталей.</p> <p>Восстановление альдегидов и кетонов. Окисление альдегидов и кетонов. Реакции конденсации и полимеризации. Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов. Хиноны. Понятия об особенностях строения и химических свойствах.</p>	2	+
13	<p>Карбоновые кислоты и их производные. Классификация. Монокарбоновые кислоты. Изомерия. Номенклатура. Строение карбоксильной группы. Способы получения кислот: окислением первичных спиртов и альдегидов, из галогенпроизводных через стадию образования нитрилов и металлоорганических соединений, промышленные методы получения карбоновых кислот: окислением алканов, оксосинтезом. Получение ароматических кислот окислением алкиларенов. Физические свойства. Химические свойства. Общая характеристика. Кислотность. Образование солей. Получение и свойства функциональных производных карбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов и нитрилов. Механизм реакции этерификации.</p> <p>Галогензамещенные кислоты. Индуктивный эффект и сила кислот. Высшие жирные кислоты. Мыла. Непредельные одноосновные кислоты. Дикарбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Особенности физических и химических свойств. Понятие о непредельных дикарбоновых кислотах: малеиновая и фумаровая кислоты, их свойства.</p>	2	+
14	<p>Гидроксикислоты. Классификация (спирто-, фенолкислоты). Алифатические гидроксикислоты. Классификация, изомерия, номенклатура гидроксикислот. Получение гидроксикислот: гидролизом галогензамещенных кислот, из гидроксинитрилов (<math>\alpha</math>-гидроксикислоты) и по реакции Реформатского (<math>\beta</math>-гидроксикислоты). Физические и химические свойства. Особенности <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-гидроксикислот. Оптическая активность органических соединений. Удельное вращение. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы (энантиомеры), рацематы. Зависимость числа оптических изомеров от числа асимметрических атомов углерода в молекуле. Диастереомеры. Молочная, яблочная и винная кислоты. Стереохимия этих кислот. Замещение у асимметричного атома углерода. Методы разделения рацемических</p>	2	+

	<p>соединений на оптически активные компоненты. Ароматические гидроксикислоты. Салициловая кислота, синтез ее из фенола (Кольбе-Шмидт). Салицилат натрия, ацетилсалициловая кислота, салол. Галловая кислота. Танины. Дубители. Гидроксикоричная кислота.</p> <p>Оксокислоты. Классификация, изомерия и номенклатура. Понятие об общих методах синтеза и особенностях химических свойств. Пировиноградная и ацетоуксусная кислоты. Кето-енольная таутомерия ацетоуксусного эфира. Синтезы кетонов и кислот при помощи ацетоуксусного эфира.</p> <p>Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Получение аминокислот гидролизом белков, из галогензамещенных кислот, из циангидринов, из альдегидов и малонового эфира. Получение ароматических аминокислот восстановлением нитрокислот. Физические свойства. Химические свойства. Общая характеристика. Понятие о дипольном ионе. Реакции по карбоксильной и аминогруппам. Реакции, отличающие <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-аминокислоты.</p>		
15	<p>Белки. Классификация. Строение белков: первичная, вторичная и третичная структура. Денатурация белка. Значение белков.</p> <p>Углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды. Строение моносахаридов. Стереохимия моноз; пространственные конфигурации моносахаридов. D- и L-ряды; циклическая структура моносахаридов, характер оксидных колец; таутомерия моносахаридов в растворах; понятие о конформационной изомерии. Способы получения моносахаридов: гидролиз ди- и полисахаридов; оксинитрильный синтез (метод удлинения цепи); распад по Руффу (метод укорачивания цепи). Физические свойства моносахаридов. Химические свойства: окисление, реакция серебряного зеркала, взаимодействие с фелинговой жидкостью, восстановление, реакция с синильной кислотой, взаимодействие с фенилгидразином, действие щелочей, алкилирование и ацилирование. Определение размера оксидного кольца моносахаридов методом исчерпывающего метилирования. Брожение гексоз. Дегидратация с циклизацией пентоз и гексоз. Отдельные представители моносахаридов. Понятие о гликозидах и витамине С. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Мальтоза. Целлобиоза. Трегалоза. Лактоза. Сахароза. Олиго- и полисахариды. Крахмал. Гликоген. Клетчатка. Гетерополисахариды. Пектиновые вещества. Слизи. Камеди. Гемицеллюлозы. Агароза и альгиновые кислоты. Жиры и масла. Изомерия, номенклатура. Основные физико-химические характеристики. Химические свойства: омыление, переэтерификация, алкоголиз, ацидолиз, гидрогенизация. Окислительная порча жиров. Понятие о диольных липидах, восках, гликолипидах. Сложные липиды. Фосфолипиды. Понятие о глицеро- и сфингофосфолипиды.</p>	2	+
16	<p>Гетероциклические соединения. Определение. Классификация. Номенклатура. Пятичленные гетероциклические соединения. Строение и взаимные превращения фурана, тиофена и пиррола. Источники их получения. Ароматический характер. Электрофильное замещение в пирроле, фуране, тиофене: галогенирование, ацилирование, сульфирование, нитрование. Гидрирование и окисление. Фурфурол, особенности химического поведения. Понятие о хлорофилле и гемине. Индол. Гетероауксин. Триптофан. Понятие о</p>	2	+

	<p>пятичленных гетероциклических соединениях с несколькими гетероатомами. Пиразол, имидазол, тиазол. Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин. Строение. Основность. Получение пиридиновых соединений. Физические свойства. Общая характеристика пиридина. Реакции нуклеофильного и электрофильного замещения. Восстановление. Никотиновая кислота, витамин РР. Понятие об алкалоидах; кониин, никотин, анабазин. Понятие о шестичленных гетероциклах с двумя атомами азота. Пиримидин, пиримидиновые основания. Пурин. Пуриновые основания. Понятие о нуклеозидах, нуклеотидах и нуклеиновых кислотах. Понятие о шестичленных кислородсодержащих гетероциклах неароматического характера и их природных производных.</p>		
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>15%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование и содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	<p>Насыщенные углеводороды. Определение, классификация, гомологические ряды. Изомерия, номенклатура. Способы получения алканов. Химические свойства.</p> <p>Непредельные углеводороды. Гомологические ряды. Изомерия. Способы получения. Химические свойства.</p>	2	+
2	<p>Гидрокосоединения и их производные. Классификация. Классификация. Изомерия. Химические свойства.</p> <p>Карбоновые кислоты и их производные. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Способы получения кислот. Физические свойства. Химические свойства.</p>	2	+
3	<p>Белки. Классификация. Строение белков: первичная, вторичная и третичная структура. Денатурация белка. Значение белков.</p> <p>Углеводы. Классификация углеводов. Способы получения. Отдельные представители моносахаридов: витамин С. Дисахариды. Лактоза. Сахароза. Крахмал. Гликоген. Клетчатка. Гетерополисахариды. Пектиновые вещества.</p>	2	+
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>15%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

### 4.4. Содержание практических занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка

1.	Методы выделения и очистки органических веществ	2	+
2.	Качественный анализ органических соединений.	2	+
3.	Фракционная перегонка	2	+
4.	Определение физических свойств органических соединений	2	+
5.	Разделение реакционных смесей	2	+
6.	Физико-химические свойства алканов.	2	+
7.	Физико-химические свойства алкенов.	2	+
8.	Физико-химические свойства алкинов.	2	+
9.	Физико-химические свойства алкадиенов.	2	+
10.	Физико-химические свойства циклоалканов и углеводородов ряда бензола.	2	+
11.	Свойства предельных одноатомных спиртов	2	+
12.	Свойства многоатомных спиртов	2	+
13.	Получение и свойства алифатических альдегидов и кетонов	2	+
14.	Синтез бензойной кислоты окислением толуола	2	+
15.	Физико-химические свойства карбоновых кислот и их производных.	2	+
16.	Свойства моносахаридов.	2	+
17.	Свойства полисахаридов.	2	+
18.	Азотсодержащие органические соединения	2	+
19.	Белки	4	+
20.	Гетероциклические соединения	4	+
21.	Методы идентификации (функциональный анализ) органических соединений.	4	+
<b>Итого</b>		<b>48</b>	<b>20%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Физико-химические свойства алканов, алкенов, алкинов	2	+
2	Свойства предельных одноатомных спиртов, карбоновых кислот	2	+
3	Свойства моносахаридов, полисахаридов.	2	+
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>20%</b>

## 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	10	20
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	-	-
Выполнение контрольной работы	-	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	10	60

Подготовка к промежуточной аттестации	17	23
<b>Итого</b>	<b>37</b>	<b>123</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Кол-во часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Представления о методах установления строения органических соединений, физические методы исследования в органической химии.	2	8
2	Классификация реакций по результатам и типам разрыва химических связей. Реакции присоединения и замещения.	4	10
3	Составление названий органического соединения по правилам систематической номенклатуры ИЮПАК и по радикально-функциональной номенклатуре и, наоборот, по названию написание структурной формулы.	4	12
4	Определение принадлежности вещества к классу и установление наличия функциональной группы в молекуле	4	12
5	Написание уравнений реакций получения из карбоновых кислот сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов и амидов с описанием их электронного механизма	4	18
6	Серосодержащие органические соединения. Классификация. Получение и реакции тиоспиртов, тиофенолов, тиоэфиров, сульфокислот.	4	18
7	Стероиды. Понятие о стеринах (стероидных спиртах). Желчные кислоты. Стероидные гормоны	4	18
8	Изображение графически электронное строение атома азота в пятичленных ненасыщенных, шестичленных ненасыщенных и конденсированных гетероциклах.	6	14
9	Определение кислотных и основных центров в ненасыщенных и насыщенных гетероциклах и приводить уравнения соответствующих реакций с их участием.	5	13
<b>Итого</b>		<b>37</b>	<b>123</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Резников, В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии : учебное пособие / В. А. Резников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211511>

2. Зонов, Я. В. Органическая химия. Сборник задач и упражнений / Я. В. Зонов, Е. В. Пантелеева, В. А. Резников. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 312 с. — ISBN



978-5-507-45424-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269870>

3. Пресс, И. А. Основы органической химии для самостоятельного изучения / И. А. Пресс. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 432 с. — ISBN 978-5-507-46321-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305984>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Органическая химия. Базовый курс : учебное пособие / Д. Б. Березин, О. В. Шухто, С. А. Сырбу, О. И. Койфман. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1604-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211490>

2. Основы органической химии : учебное пособие / М. Г. Сафаров, Ф. А. Валеев, В. Г. Сафарова, Л. Х. Файзуллина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 532 с. — ISBN 978-5-8114-3321-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206213>

3. Грандберг, И. И. Органическая химия / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47081-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326141>

### **Дополнительная:**

Яблоков, В. А. Основы неорганической и органической химии / В. А. Яблоков, Н. В. Яблокова. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45618-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311921>

Клопов, М. И. Органическая химия : учебник для вузов / М. И. Клопов, О. В. Першина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-7320-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169790>

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Резников, В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии : учебное пособие / В. А. Резников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211511>

2. Зонов, Я. В. Органическая химия. Сборник задач и упражнений / Я. В. Зонов, Е. В. Пантелеева, В. А. Резников. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-507-45424-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269870>

3. Пресс, И. А. Основы органической химии для самостоятельного изучения / И. А. Пресс. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 432 с. — ISBN 978-5-507-46321-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305984>

## 10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- My TestX10.2.

### Перечень лицензионного программного обеспечения

MyTestXPRo 11.0  
Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization  
GetGenuine  
Мой Офис Стандартный

## 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Лаборатория химии; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 308э.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; оснащена мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор) и компьютерной техникой. Помещение для самостоятельной работы № 423.

3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; оснащена мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор) и компьютерной техникой. Помещение для самостоятельной работы № 427.

4. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; оснащена мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор). Помещение для самостоятельной работы № 322.

5. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы ауд. № 149.

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

Посадочные места по числу студентов, рабочее место преподавателя.

Лаборатория молока.

Учебно-наглядные пособия: Периодическая система

Проекторное оборудование (нетбук, проектор), Стенды, плакаты. Выпрямитель, весы аналитические, муфельная печь, весы технические, сушильный шкаф, термостат, Дистиллятор, микрокалькулятор программируемый секундомер, рН – метр-милливольтметр рН – 300, иономер-универсальный ЭВ-74, стенд «Бытовые химические источники тока», установка для определения объема водорода, установка для проведения работ по электрохимии, калориметр, обучающие и контролируемые компьютерные программы, Микроскопы, Комплекты плакатов по основным разделам химии.

Учебно-наглядные пособия: Периодическая система, Таблица растворимости, Инструкция по технике безопасности

ПК DUAL-G2010/ЖК18,5, ПК P-4/1GB/160Gb/монитор 17 , Проектор Acer , Экран Matte .

Перечень основного лабораторного оборудования: ПК DUAL-G2010/ЖК18,5, ПК P-4/монитор 17 , проектор BenQ, экран ECONOMY.

Перечень основного лабораторного оборудования: системный блок, монитор.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	21
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	21
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	22
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	23
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	23
4.1.1. Опрос на практическом занятии	23
4.1.2. Тестирование	25
4.1.3. Контрольная работа	26
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	27
4.2.1. Экзамен	27

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения дисциплины

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: основные законы химии, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.О.08-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные химические законы и понятия в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач - (Б1.О.08-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками описания основных химических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.О.08-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тести-рование; 3. Контрольная работа	1. Экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

ИД-1 ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.08-3.1	Обучающийся не знает основные химические законы, явления	Обучающийся слабо знает основные химические	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает

	и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	пробелами знает основные химические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	основные химические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач
Б1.Б.08-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо умеет использовать основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач	Обучающийся умеет использовать основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет использовать основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач
Б1.Б.08-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся слабо владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся свободно владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

**3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных компетенций в процессе освоения дисциплины**

1. Гидролиз солей [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов [очной и заочной формы обучения направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. Е. К. Батовская ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .- Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .- 18 с. : табл. - С прил. - Библиогр.: с. 18 (3 назв.) .- 0,3 МВ.- Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/himi/9.pdf>

---

2. Классы неорганических соединений [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов [очной и заочной формы обучения направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. Е. К. Батовская ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 29 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 28 .— 0,3 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/himi/10.pdf>

---

3. Электролиз водных растворов солей [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов [очной и заочной формы обучения направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. Е. К. Батовская ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 20 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 20 .— 0,2 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/himi/11.pdf>

---

4. Окислительно-восстановительные реакции [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы [для бакалавров очной и заочной формы обучения направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. Е. К. Батовская ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 10 с. — 0,2 МВ.— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/himi/12.pdf>

---

5. Термодинамика. Кинетика [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов [очной и заочной формы обучения направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. Е. К. Батовская ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 12 с. : табл. — Библиогр.: с. 12 .— 0,2 МВ.— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/himi/13.pdf>

---

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Химия», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.



## 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

### 4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	Провели электролиз водного раствора нитрата серебра с инертным анодом. Масса восстановленного на катоде серебра оказалась равной 2,16 г. Какой объём газа (н.у.) выделился на аноде? Составить схему электролиза.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может</li> </ul>



<p>7. К реакциям замещения относится взаимодействие</p> <p>1) этена и воды                      2) брома и водорода</p> <p><b>3) брома и пропана</b>                  4) метана и кислорода</p> <p>8. Реактивом для определения альдегидов является</p> <p>1) раствор перманганата калия                  3) водород</p> <p><b>2) аммиачный раствор оксида серебра (I)</b>    4) оксид меди (II)</p> <p>9. Какие из приведенных формул органических веществ относятся к аминокислотам?</p> <p>а) <math>\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2</math>      б) <math>\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}</math>      в) <math>\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2</math></p> <p>г) <math>\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}_2}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}</math>                      д) <math>\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2</math></p> <p>1) а, в            2) а, д    3) б, г            4) в, д</p> <p>10. В схеме превращений этанол <math>\rightarrow</math> X <math>\rightarrow</math> бутан веществом X является</p> <p>1) бутанол-1                      <b>2) бромэтан</b></p> <p>3) этан    4) этилен</p>	
--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

#### 4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа (КР) является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, а также уровень сформированности навыков при работе с учебной литературой и другими источниками. Типовые задачи по всем темам, а также шифры и задания для самостоятельного решения содержатся в учебно-методических разработках кафедры (п. 3 ФОС).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	

1	При сгорании органического вещества массой 4,8 г образовалось 3,36 л. CO <sub>2</sub> (н.у.) и 5,4 г воды. Плотность паров органического вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу исследуемого вещества.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
---	--	--

Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки контрольной работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании единиц изменения, в построенных графиках, схемах и т.д.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются ошибки в использовании единиц изменения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д.

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или директора Института не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим

кафедрой ежегодно. В билете содержится... (указывается количество вопросов: не более трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача и т.д.).

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более (указывается количество обучающихся) на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>1. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p> <p>2. Характеристика ковалентных связей в органических соединениях (<math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>).</p> <p>3. Характеристики одинарной, двойной и тройной связей: длина, на-правление в пространстве, валентные углы, реакционная способность.</p> <p>4. Типы гибридизации атома углерода (<math>sp^3</math>, <math>sp^2</math> и <math>sp</math>) на примере метана, этилена и ацетилена.</p> <p>5. Гомологический ряд алканов. Строение. Изомерия. Номенклатура.</p> <p>6. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование; радикальный механизм реакции замещения, цепные реакции, окисление, дегидрирование, превращения при высоких температурах.</p> <p>7. Гомологический ряд алкенов. Изомерия: структурная и геометрическая.</p> <p>8. Электронное строение алкенов. Номенклатура алкенов.</p> <p>9. Способы получения алкенов.</p> <p>10. Химические свойства алкенов. Общая характеристика. Реакции присоединения. Правило Марковникова.</p> <p>11. Химические свойства алкенов: Реакции окисления. Полимеризация алкенов.</p> <p>12. Диены. Гомологический ряд. Классификация алкадиенов. Номенклатура. Изомерия. Углеводороды с сопряженными двойными связями. Природа сопряжения.</p> <p>13. Особенности химического поведения сопряженных диенов. Реакции полимеризации и сополимеризации. Натуральный и синтетический каучук.</p> <p>14. Алициклические углеводороды. Классификация, изомерия, номенклатура. Циклоалканы, циклоалкены, циклоалкадиены. Способы получения. Физические свойства. Строение, химические свойства и применение.</p> <p>15. Алкины: Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура.</p> <p>16. Электронное строение алкинов. Получение ацетиленовых углеводородов.</p> <p>17. Способы получения ацетилена.</p> <p>18. Химические свойства алкинов. Общая характеристика. Реакции присоединения, полимеризации, замещения.</p> <p>19. Современные представления об электронном строении ароматических углеводородов. Гомологический ряд бензола. Изомерия. Номенклатура.</p> <p>20. Химические свойства ароматических углеводородов. Общая</p>	<p>УК-1</p> <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>

	<p>характеристика.</p> <p>21. Ароматические углеводороды: Реакции электрофильного замещения и их механизм. Правила ориентации при электрофильном замещении в бензольном ядре.</p> <p>22. Ароматические углеводороды: Реакции присоединения. Окисление бензола и его гомологов.</p> <p>23. Замещенные производные бензола в реакциях замещения. Правила ориентации. Ориентанты I и II рода (на примере хлорирования толуола и бензойной кислоты).</p> <p>24. Классификация алифатических спиртов. Одноатомные спирты. Классификация, изомерия, номенклатура.</p> <p>25. Алифатические спирты: Способы получения. Физические свойства. Водородная связь. Химические свойства.</p> <p>26. Химические свойства предельных одноатомных спиртов.</p> <p>27. Многоатомные спирты. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Особенности химических свойств. Этиленгликоль. Глицерин.</p> <p>28. Фенолы. Строение и химические свойства фенолов.</p> <p>29. Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Строение карбонильной группы. Способы получения</p> <p>30. Альдегиды и кетоны: Химические свойства. Реакции присоединения по двойной связи карбонильной группы, реакции замещения карбонильного кислорода. Окисление альдегидов и кетонов. Качественные реакции на альдегидную группу. Альдольная и кротоновая конденсация.</p> <p>31. Классификация карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура одноосновных карбоновых кислот. Ацильные радикалы. Природа карбоксильной группы.</p> <p>32. Способы получения кислот. Физические свойства. Химические свойства. Общая характеристика. Кислотность. Индуктивный эффект и сила кислот. Образование солей.</p> <p>33. Получение и свойства функциональных производных кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, альдегидов и нитрилов. Механизм реакции этерификации. Высшие жирные кислоты. Мыла.</p> <p>34. Простые и сложные эфиры. Строение, физические свойства, склонность к гидролизу.</p> <p>35. Кислоты в составе жиров. Зависимость консистенции жира от его строения. Привести примеры жиров и масел.</p> <p>36. Химические свойства жиров: щелочной гидролиз, гидрогенизация, окисление.</p> <p>37. Нитросоединения. Изомерия и номенклатура. Строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Нитрование углеводов в газовой фазе. Нитрование бензольного ядра.</p> <p>38. Нитросоединения: Химические свойства. Восстановление. Действие щелочей на первичные и вторичные нитросоединения. Таутомерия. Действие азотистой кислоты на нитросоединения. Реакция с альдегидами.</p> <p>39. Амины. Строение, изомерия, классификация. Номенклатура. Способы получения аминов из галогенпроизводных, восстановлением нитросоединений и нитрилов.</p> <p>40. Амины. Химические свойства. Основность аминов. Образование</p>	
--	---	--

	<p>солей, алкилирование, ацилирование, действие азотистой кислоты.</p> <p>41. Амины. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Внутренние соли, дипольный ион. Химические свойства.</p> <p>42. Оксикислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Оптическая изомерия.</p> <p>43. Углеводы. Химические свойства: восстановление, окисление, реакции алкилирования и ацилирования, спиртовое брожение.</p> <p>44. Углеводы. Классификация углеводов. Классификация моносахаридов. Строение. Стереои́зомерия. Получение моносахаридов.</p> <p>45. Дисахариды. Строение. Гидролиз. Восстанавливающиеся и невосстанавливающиеся дисахариды. Сахароза.</p> <p>46. Виды классификации полисахаридов. Важнейшие представители, их строение.</p> <p>47. Общая формула полисахаридов. Крахмал и целлюлоза. Распространение в природе. Строение молекулы крахмала. Продукты гидролиза крахмала.</p> <p>48. Строение молекулы целлюлозы. Химические свойства. Нитроцеллюлоза и ее практическое применение.</p> <p>49. Гидролиз крахмала и целлюлозы. Продукты неполного гидролиза, их использование.</p> <p>50. Алифатические аминокислоты: классификация, номенклатура. Реакции по амино- и карбоксильной группам.</p> <p>51. Белки. Классификация. Строение белков: первичная, вторичная и третичная структура. Денатурация белка. Значение белков.</p> <p>52. Строение белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Типы связей, отвечающих за формирование вторичной и третичной структуры белка.</p> <p>53. Химические свойства белков: амфотерность, гидролиз (<i>типы</i>). Качественное определение ароматических ядер, серы и пептидной связи.</p> <p>54. Денатурация белков. Изoeлектрическая точка белка. Свойства белка в этой точке.</p> <p>55. Липиды. Классификация. Простые липиды. Жиры и масла. Изомерия, номенклатура. Основные физико-химические характеристики</p> <p>56. Липиды. Химические свойства: омыление, переэтерификация, алкоголиз, ацидолиз, гидрогенизация. Окислительная порча жиров.</p>	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или



	недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.



