

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000010117



Кафедра агрохимии, почвоведения и химии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Органическая химия

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Профиль подготовки: Технология продукции и организация ресторанного дела  
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ № 1047 от 17.08.2020 г.)

Разработчики:  
Попкова М. Ю.,

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - • Развитие химического и экологического мышления у выпускников агроинженерного факультета направления 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

- Формирование системных знаний о закономерностях в химическом поведении основных классов органических соединений во взаимосвязи с их строением, возможностях использования полученных знаний в качестве основы при изучении химических процессов в живом организме, природе и технологических процессов в пищевой промышленности.
- Развитие навыков и умений организации и проведения химического эксперимента, анализа его результатов.

Задачи дисциплины:

- • изучить фундаментальные основы органической химии: строение, способы получения, свойства, методы идентификации и очистки органических соединений;;
- • изучить методы и способы химических исследований органических веществ;;
- • изучить основные направления использования органических веществ в пищевой промышленности;;
- • овладеть умениями и навыками проведения исследований состава органических веществ в лабораторных условиях, составления описания эксперимента;;
- • закрепить навыки проведения измерений при выполнении химических экспериментов, выполнения лабораторных операций;;
- • освоить приёмы овладения новыми знаниями, умения работать с литературой, готовить данные для составления обзоров, рефератов и отчётов..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

Изучению дисциплины «Органическая химия» предшествует освоение дисциплин (практик):

Информатика и цифровые технологии;

Неорганическая и аналитическая химия.

Освоение дисциплины «Органическая химия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Биологическая химия;

Санитария и гигиена питания в ресторанном деле;

Технология продуктов функционального и специального назначения;

Физическая и коллоидная химия.

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

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает методы сбора и обработки информации в соответствии с поставленной задачей

Студент должен уметь:

Умеет анализировать и систематизировать данные для принятия решений в различных сферах деятельности

Студент должен владеть навыками:

Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

Рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
Лабораторные занятия	30	30
Лекционные занятия	26	26
Практические занятия	18	18
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>79</b>	<b>79</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр	Третий семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
Лабораторные занятия	4	4	
Лекционные занятия	4	4	
Практические занятия	2	2	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>161</b>	<b>134</b>	<b>27</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>		<b>9</b>
Экзамен	9		9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Второй семестр, Всего</b>	<b>153</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>79</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Теоретические основы органической химии</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>16</b>
Тема 1	Теория строения органических соединений	8	2	2		4

Тема 2	Взаимное влияние атомов в молекуле. Электронные эффекты	7	1			6
Тема 3	Классификация органических веществ и органических реакций	7	1			6
<b>Раздел 2</b>	<b>Углеводы</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
Тема 4	Алканы	8	1	1	2	4
Тема 5	Алкены	8	1	1	2	4
Тема 6	Алкины	4	1	1		2
Тема 7	Алкадиены	4	1	1		2
Тема 8	Арены	8	1	1	2	4
<b>Раздел 3</b>	<b>Основные классы многофункциональных соединений</b>	<b>37</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
Тема 9	Спирты и фенолы, тиоспирты и тиофенолы. Простые эфиры, тиоэфиры	10	1	1	2	6
Тема 10	Альдегиды и кетоны	8	1	1	2	4
Тема 11	Карбоновые кислоты и их производные	8	1	1	2	4
Тема 12	Амины и их производные	8	1	1	2	4
Тема 13	Галогенопроизводные углеводородов	3	1			2
<b>Раздел 4</b>	<b>Гетерофункциональные соединения</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Тема 14	Окси- и оксокислоты	9	2	2	2	3
Тема 15	Аминоспирты	6	2		2	2
Тема 16	Аминокислоты	6	2		2	2
<b>Раздел 5</b>	<b>Биологически активные органические вещества</b>	<b>41</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
Тема 17	Липиды	10	1	1	2	6
Тема 18	Углеводы	13	2	1	4	6
Тема 19	Пептиды, белки	14	2	2	4	6
Тема 20	Нуклеиновые кислоты	4	1	1		2

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Теория строения органических соединений. Изомерия, гомология. Гомологические ряды.
Тема 2	Взаимное влияние атомов в молекуле: электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты
Тема 3	Классификация органических веществ. Особенности органических реакций, классификация по направлению их протекания, характеру реагента и способу разрыва связи в субстрактах.
Тема 4	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая активность соответствующих радикалов; направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 5	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая активность соответствующих радикалов; направления практического использования в пищевой промышленности.

Тема 6	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая активность соответствующих радикалов; направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 7	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая активность соответствующих радикалов; направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 8	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая активность соответствующих радикалов; направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 9	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Ха-рактерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; Направления практического использования в пи-щевой промышленности.
Тема 10	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Ха-рактерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; Направления практического использования в пи-щевой промышленности.
Тема 11	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Ха-рактерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; Направления практического использования в пи-щевой промышленности.
Тема 12	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Ха-рактерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; Направления практического использования в пи-щевой промышленности.
Тема 13	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Ха-рактерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; Направления практического использования в пи-щевой промышленности.
Тема 14	Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; направления практического использования в пи-щевой промышленности.
Тема 15	Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; направления практического использования в пи-щевой промышленности.
Тема 16	Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; направления практического использования в пи-щевой промышленности.
Тема 17	Липиды: классификация, примеры липидов разных классов. Нейтральные жиры: состав, строение, свойства.
Тема 18	Углеводы: их значение для организма, классификация, пред-ставители простых углеводов. Состав, строение, некоторые свойства моносахаров.
Тема 19	Реакция поликонденсации $\alpha$ -аминокислот. Пептидная связь: строение и свойства. Пептиды и белки: номенклатура, клас-сификация, физико-химические свойства.
Тема 20	Нуклеиновые кислоты: состав, биологическое значение, осо-бенности строения полинуклеотидной цепи

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>171</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>161</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Теоретические основы органической химии</b>	<b>22</b>	<b>2</b>			<b>20</b>
Тема 1	Теория строения органических соединений	4	2			2
Тема 2	Взаимное влияние атомов в молекуле. Электронные эффекты	10				10
Тема 3	Классификация органических веществ и органических реакций	8				8
<b>Раздел 2</b>	<b>Углеводы</b>	<b>36</b>				<b>36</b>
Тема 4	Алканы	6				6
Тема 5	Алкены	6				6
Тема 6	Алкины	6				6
Тема 7	Алкадиены	6				6
Тема 8	Арены	12				12
<b>Раздел 3</b>	<b>Основные классы многофункциональных соединений</b>	<b>54</b>			<b>2</b>	<b>52</b>
Тема 9	Спирты и фенолы, тиоспирты и тиофенолы. Простые эфиры, тиоэфиры	18			2	16
Тема 10	Альдегиды и кетоны	10				10
Тема 11	Карбоновые кислоты и их производные	10				10
Тема 12	Амины и их производные	10				10
Тема 13	Галогенопроизводные углеводородов	6				6
<b>Раздел 4</b>	<b>Гетерофункциональные соединения</b>	<b>17</b>				<b>17</b>
Тема 14	Окси- и оксокислоты	6				6
Тема 15	Аминоспирты	4				4
Тема 16	Аминокислоты	7				7
<b>Раздел 5</b>	<b>Биологически активные органические вещества</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>36</b>
Тема 17	Липиды	10				10
Тема 18	Углеводы	10				10
Тема 19	Пептиды, белки	16	2	2	2	10
Тема 20	Нуклеиновые кислоты	6				6

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Теория строения органических соединений. Изомерия, гомология. Гомологические ряды.

Тема 2	Взаимное влияние атомов в молекуле: электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты
Тема 3	Классификация органических веществ. Особенности органических реакций, классификация по направлению их протекания, характеру реагента и способу разрыва связи в субстратах.
Тема 4	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая активность соответствующих радикалов; направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 5	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая активность соответствующих радикалов; направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 6	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая активность соответствующих радикалов; направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 7	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая активность соответствующих радикалов; направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 8	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая активность соответствующих радикалов; направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 9	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; Направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 10	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; Направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 11	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; Направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 12	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; Направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 13	Особенности строения, номенклатуры, изомерии. Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; Направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 14	Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 15	Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; направления практического использования в пищевой промышленности.

Тема 16	Характерные химические свойства; основные способы получения; распространение в природе, биологическая роль; направления практического использования в пищевой промышленности.
Тема 17	Липиды: классификация, примеры липидов разных классов. Нейтральные жиры: состав, строение, свойства.
Тема 18	Углеводы: их значение для организма, классификация, представители простых углеводов. Состав, строение, некоторые свойства моносахаров.
Тема 19	Реакция поликонденсации $\alpha$ -аминокислот. Пептидная связь: строение и свойства. Пептиды и белки: номенклатура, классификация, физико-химические свойства.
Тема 20	Нуклеиновые кислоты: состав, биологическое значение, особенности строения полинуклеотидной цепи

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Сентемов В. В., Чикунова Е. А. Органическая химия: углеводороды [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной работы студентов факультета ветеринарной медицины, обучающихся по специальности «Ветеринария», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 91 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=22689>

2. Сентемов В. В., Чикунова Е. А. Органическая химия: углеводороды, сравнительная характеристика [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной работы студентов агроинженерного факультета, направление «Технология продукции и организация общественного питания», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 128 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12771&id=23301>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Второй семестр (79 ч.)**

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (6 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (20 ч.)

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (53 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (161 ч.)**

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (10 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (20 ч.)

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (131 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
УК-1	1 курс,  Второй семестр	Экзамен	Раздел 1: Теоретические основы органической химии.
УК-1	1 курс,  Второй семестр	Экзамен	Раздел 2: Углеводы.
УК-1	1 курс,  Второй семестр	Экзамен	Раздел 3: Основные классы многофункциональных соединений.
УК-1	1 курс,  Второй семестр	Экзамен	Раздел 4: Гетерофункциональные соединения.
УК-1	1 курс,  Второй семестр	Экзамен	Раздел 5: Биологически активные органические вещества.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

### 8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Теоретические основы органической химии

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Основные положения теории Бутлерова
2. Понятие гомологии. Гомологический ряд
3. Понятие изомерии
4. Виды изомерии

Раздел 2: Углеводы

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Алканы
2. Алкены
3. Алкины
4. Алкадиены
5. Арены. Правило Хюккеля
6. Мезомерный и индуктивный эффекты
7. Правила замещения в бензольном кольце. Ориентанты 1 и 2 рода

Раздел 3: Основные классы многофункциональных соединений

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Классы кислородсодержащих соединений. Классификация
2. Одноосновные спирты
3. Многоосновные спирты
4. Фенолы
5. Альдегиды
6. Кетоны
7. Карбоновые кислоты

Раздел 4: Гетерофункциональные соединения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Аминокислоты. Особенности строения
2. Классификация аминокислот в зависимости от природы радикала
3. Химические свойства аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование
4. Аминоспирты. Особенности строения
5. Аминоспирты. Химические свойства

Раздел 5: Биологически активные органические вещества

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Пептиды
2. Белки
3. Углеводы
4. Липиды
5. Нуклеиновые кислоты

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Второй семестр (Экзамен, УК-1)**

1. Причины многообразия органических соединений. Особенности соединений углерода. Классификация органических соединений по углеродному скелету, по функциональной группе.
2. Гибридные состояния атома углерода. Характеристика одинарной, двойной, тройной углерод-углеродных связей. Особенности строения и химических свойств углеводородов с различными типами связей.
3. Теория строения органических соединений Бутлерова А.М. Основные положения. Явления изомерии и гомологии. Типы изомеров (с примерами).
4. Классификация органических реакций по направлению их протекания, по характеру реагента и способу разрыва связи. Радикальные и ионные реакции. Свободные радикалы, электрофилы и нуклеофилы.
5. Основные способы получения и химические свойства алканов. Механизм свободнорадикальных реакций замещения.
6. Алкены: номенклатура, изомерия, основные способы получения. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова и его объяснение. Качественные реакции на двойную связь.
7. Алкины: особенности строения, номенклатура, изомерия. Способы получения и особенности химических свойств в сравнении с алкенами.
8. Общая характеристика алкадиенов. Особенности строения и свойств сопряжённых диенов. Сопряжение, его виды и условия возникновения.
9. Замкнутые системы сопряжения (на примере бензола). Понятие ароматичности, правила ароматичности Хюккеля. Примеры ароматических систем.
10. Химические свойства аренов. Реакции электрофильного замещения: механизм, роль катализаторов. Влияние заместителей в бензольном ядре на реакционную способность в SE-реакциях. Ориентанты I-ого и II-ого рода.
11. Галогенопроизводные углеводородов. Влияние галогена на углеводородный радикал. Основные способы получения и химические свойства галогенопроизводных.
12. Взаимное влияние атомов в молекуле. Индуктивный и мезомерный эффекты. Причины их возникновения, сравнительная характеристика, связь с реакционной способностью соединений.
13. Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения и химические свойства одноатомных спиртов. Токсичность метанола и этанола. Использование этанола в практике пищевой промышленности.
14. Многоатомные спирты. Особенности строения, физических и химических свойств. Направления использования в пищевой промышленности.
15. Тиоспирты как аналоги спиртов. Особенности строения и свойств. Способы получения. Общая характеристика тиоэфиров. Распространение в природе, направления использования тиолов и тиоэфиров.
16. Карбонильные соединения. Классификация, номенклатура, изомерия. Особенности строения карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения. Реакции полимеризации и конденсации. Качественные реакции на альдегидную группу.

17. Особенности химического поведения кетонов. Качественная реакция на ацетон. Хиноны. Особенности строения, окислительно-восстановительные свойства. Понятие о диальдегидах и дикетонах. Токсичность альдегидов и ке-тонов, её химическое обоснование.
18. Фенолы. Одно- и многоатомные фенолы. Основные представители, распространение в природе, направления использования. Взаимное влияние атомов в фенолах. Сравнение фенолов с аренами и со спиртами. Понятие о тиофенолах. Антиоксиданты на основе фенолов. Механизм их действия. При-меры использования в пищевой промышленности.
19. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура. Примеры кислот различных групп. Их распространение в природе, биороль. Особенности строения карбоксильной группы.
20. Монокарбоновые кислоты: предельные, непредельные, ароматические. Основные способы получения, химические свойства. Характеристика производных карбоновых кислот, способы их образования, использование.
21. Дикарбоновые кислоты: особенности физических и химических свойств. Основные представители дикарбоновых кислот различных групп, их распространение в природе, биороль, направления использования.
22. Липиды: классификация. Омыляемые и неомыляемые липиды. Воска, строение, состав, значение.
23. Нейтральные жиры. Состав, строение, физико-химические свойства. Основ-ные реакции, лежащие в основе переработки липидосодержащего сырья. Аналитические числа жиров и качество жира.
24. Фофолипиды как пример сложных омыляемых липидов. Состав, строение, особенности свойств, биофункции. Использование фосфолипидов в качестве эмульгаторов.
25. Окси- и оксокислоты. Основные представители, распространение в природе, биороль. Изомерия, номенклатура, химические свойства.
26. Оптическая изомерия как вид пространственной конфигурационной изомерии.
27. Углеводы: общая характеристика, классификация, распространение в природе.
28. Моносахариды. Классификация, основные представители, распространение в природе. Изомерия, кольчато-цепная таутомерия моносахаров. Мутаротация растворов.
29. Химические свойства моносахаров. Качественные реакции. Основные пре-вращения моносахаров в технологических процессах: реакции разложения, дегидратации, лактонизации, окисления в различных условиях.
30. Дисахара. Классификация, распространение в природе, биороль. Ха-рактеристика состава, строения, свойств мальтозы, лактозы, целлобиозы и сахарозы.
31. Полисахара: гомо- и гетерополисахара. Характеристика состава и свойств крахмала, гликогена, целлюлозы, гемицеллюлозы, пектиновых веществ, инулина. Распространение в природе, направления использования.
32. Аминокислоты, их классификация, особенности номенклатуры, изомерия (включая оптическую). Особенности строения -аминокислот (образование биполярного иона, изоэлектрическое состояние, ИЭТ). Методы разделения аминокислот: электрофорез и хроматография.
33. Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Реакции дегидратации, дезаминирования, декарбоксилирования. Значение биогенных аминов – продуктов декарбоксилирования аминокислот.
34. Реакция конденсации аминокислот. Характеристика пептидной связи (строение, свойства). Пептиды: строение, номенклатура, способы получения, биороль, химические свойства (гидролиз).
35. Белки. Классификация, примеры белков различных классов. Физико-химические свойства белков: их поведение в электрическом поле, гидратация, пенообразование.
36. Уровни организации белковых молекул: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Влияние структуры белка на его биологическую активность.

37. Гетероциклические соединения: классификация, примеры. Азотсодержащие гетероциклы: пиррол как структурная единица порфиринов (комплексы металлов с порфирином – гемоглобин, хлорофилл, витамин В12); пиридин и его производные – витамины В5 и В6; пиримидин и его производные – урацил, тимин, цитозин; пуридин и его производные – аденин и гуанин.

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

### **9. Перечень учебной литературы**

1. Сентемов В. В., Чикунова Е. А. Органическая химия: углеводороды [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной работы студентов факультета ветеринарной медицины, обучающихся по специальности «Ветеринария», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 91 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=22689>
2. Сентемов В. В., Чикунова Е. А. Органическая химия: углеводороды, сравнительная характеристика [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной работы студентов агроинженерного факультета, направление «Технология продукции и организация общественного питания», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 128 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12771&id=23301>
3. Сентемов В. В., Аристова Г. Н., Чикунова Е. А. Основы химических знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 84 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12771&id=13952>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://avu.usasa.ru> - Журнал "Аграрный вестник Урала"
2. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
4. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»

### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.

	<p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p>

	<p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>
--	--

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

## **12.1 Программное обеспечение**

1. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

## **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

### **Оснащение аудиторий**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, экран, переносной компьютер
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, рабочие столы, грифельная доска
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, специально оборудованная химическая лаборатория
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.