

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

Рег. № 000009707



Исполнитель  
Проректор по образовательной  
деятельности и молодежной политике  
С. Л. Воробьева

20 24

Кафедра агрохимии и агропочвоведения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Органическая химия

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль подготовки: Технология молока и молочных продуктов

Очная, очно-заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (приказ № 936 от 11.08.2020 г.)

Разработчики:

Тихонова О. С., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2024 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - • Развитие химического и экологического мышления у выпускников аг-роинженерного 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):

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:

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

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

Студент должен знать:

Знает основные понятия и методы в области физико-химического анализа молока сырья и молочных продуктов.

Студент должен уметь:

Умеет анализировать результаты органолептических, физико-химических и микробиологических исследований качества молока сырья и готовой молочной продукции.

Студент должен владеть навыками:

Владеет основными методиками органолептического, физико-химического и микробиологического анализа молока сырья и готовой молочной продукции.

**- 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>96</b>	<b>96</b>
Практические занятия	32	32
Лекционные занятия	32	32
Лабораторные занятия	32	32
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

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

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр	Третий семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
Практические занятия	6	6	
Лекционные занятия	6	6	
Лабораторные занятия	6	6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>117</b>	<b>90</b>	<b>27</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>		<b>9</b>
Экзамен	9		9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>3</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>117</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>21</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Теоретические основы органической химии</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>4</b>
Тема 1	Теория строения органических соединений	6	2	2		2
Тема 2	Взаимное влияние атомов в молекуле. Электронные эффекты	5	2	2		1
Тема 3	Классификация органических веществ и органических реакций	5	2	2		1
<b>Раздел 2</b>	<b>Углеводы</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
Тема 4	Алканы	5	1	1	2	1
Тема 5	алкены	5	1	1	2	1
Тема 6	Алкины	3	1	1		1
Тема 7	Алкадиены	3	1	1		1
Тема 8	Арены	6	2	1	2	1
<b>Раздел 3</b>	<b>Основные классы многофункциональных соединений</b>	<b>31</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
Тема 9	Спирты и фенолы, тиоспирты и тиофенолы. Простые эфиры, тиоэфиры	7	2	2	2	1
Тема 10	Альдегиды и кетоны	7	2	2	2	1
Тема 11	Карбоновые кислоты и их производные	8	1	2	4	1
Тема 12	Амины и их производные	6	1	2	2	1
Тема 13	Галогенопроизводные углеводородов	3	1	1		1
<b>Раздел 4</b>	<b>Гетерофункциональные соединения</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
Тема 14	Окси- и оксокислоты	7	2	2	2	1
Тема 15	Аминоспирты	7	2	2	2	1
Тема 16	Аминокислоты	7	2	2	2	1
<b>Раздел 5</b>	<b>Биологически активные органические вещества</b>	<b>27</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
Тема 17	Липиды	7	2	2	2	1
Тема 18	Углеводы	8	2	1	4	1
Тема 19	Пептиды, белки	9	2	2	4	1
Тема 20	Нуклеиновые кислоты	3	1	1		1

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 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

### Тематическое планирование (очно-заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>135</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>117</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Теоретические основы органической химии</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>18</b>
Тема 1	Теория строения органических соединений	7	1			6
Тема 2	Взаимное влияние атомов в молекуле. Электронные эффекты	7		1		6
Тема 3	Классификация органических веществ и органических реакций	8	1	1		6
<b>Раздел 2</b>	<b>Углеводы</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
Тема 4	Алканы	6,5			0,5	6
Тема 5	алкены	7		1		6
Тема 6	Алкины	6,5			0,5	6
Тема 7	Алкадиены	7	1			6
Тема 8	Арены	6				6
<b>Раздел 3</b>	<b>Основные классы многофункциональных соединений</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>28</b>
Тема 9	Спирты и фенолы, тиоспирты и тиофенолы. Простые эфиры, тиоэфиры	6				6
Тема 10	Альдегиды и кетоны	7		1		6
Тема 11	Карбоновые кислоты и их производные	7			1	6
Тема 12	Амины и их производные	6			1	5
Тема 13	Галогенопроизводные углеводородов	6	1			5
<b>Раздел 4</b>	<b>Гетерофункциональные соединения</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>17</b>
Тема 14	Окси- и оксокислоты	6	1			5
Тема 15	Аминоспирты	6		1		5
Тема 16	Аминокислоты	8			1	7
<b>Раздел 5</b>	<b>Биологически активные органические вещества</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>24</b>

Тема 17	Липиды	7			1	6
Тема 18	Углеводы	7	1			6
Тема 19	Пептиды, белки	7			1	6
Тема 20	Нуклеиновые кислоты	7		1		6

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

### Содержание дисциплины (очно-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 (21 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) (10 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 (5 ч.)

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



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

### Всего часов самостоятельной работы (117 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (17 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) (50 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 литературой (50 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
ОПК-2 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

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

1. напишите структурные формулы одновалентных радикалов, их углеводородом; их названия по международной номенклатуре-ре
2. Изобразите структурные формулы изомеров алкана состава  $C_6H_{14}$  и назовите их по система-тической номенклатуре.
3. Напишите все изомеры состава  $C_4H_8$  и назовите их по систематической номенклатуре.

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, ОПК-2, 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 кетонов, 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. Примеры 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. Основные 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 превращения моносахаров в технологических процессах: реакции разложения, дегидратации, лактонизации, окисления в различных условиях.
30. Дисахара. Классификация, распространение в природе, биороль. Характеристика 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  $\alpha$ -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; пурин 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	<p>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> <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.). 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> </ul>

	<p>- решить заданные домашние задания;</p> <p>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</p> <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>
<p>Самостоятельная работа</p>	<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>

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.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

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.

### **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.