

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

Рег. № 000008836



И. В. ВОРОБЬЕВА

Проректор по образовательной  
деятельности и молодежной политике

С. Л. Воробьева

20 24

Кафедра агрохимии и агропочвоведения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Химия органическая

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки: Агротехнологии биоресурсов

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ № 699 от 26.07.2017 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 студентов, формирование системных знаний о закономерностях осимических процессов в органической химии, их связи со строением основных классов соединений при изучении растительных и живых организмов, при переработке сельскохозяйственной продукции, а также для идентификации органических соединений в сельском хозяйстве.

Задачи дисциплины:

- Изучение основ органической химии как общеобразовательной дисциплины;;
- . Создание основы для изучения последующих дисциплин, связанных с органической химией;;
- 3. Установление значения органической химии для сельского хозяйства;;
- 4. Формирование умений и навыков для идентификации органических соединений используемых в сельском хозяйстве;;
- 5. Развитие творческого и логического мышления; умение работать с лите-ратурой..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Химия органическая» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

Изучению дисциплины «Химия органическая» предшествует освоение дисциплин (практик):

Латинский язык;

Химия.

Освоение дисциплины «Химия органическая» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Химия;

Агрохимия.

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

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

Студент должен знать:

Основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. Специальные программы и базы данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Студент должен уметь:

Решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Студент должен владеть навыками:

Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.

**- 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:

Основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. Специальные программы и базы данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Студент должен уметь:

Решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Студент должен владеть навыками:

Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Лекционные занятия	20	20
Лабораторные занятия	24	24
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</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>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Лабораторные занятия	6		6
Лекционные занятия	6	6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>92</b>	<b>30</b>	<b>62</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Зачет	4		4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</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>108</b>	<b>20</b>		<b>24</b>	<b>64</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Химия органическая</b>	<b>108</b>	<b>20</b>		<b>24</b>	<b>64</b>
Тема 1	Теоретические основы органической химии.	12	2		2	8
Тема 2	Углеводороды: алкены, диены, алкины.	12	2		4	6
Тема 3	Углеводороды: арены. Терпены и стероиды.	14	2		4	8
Тема 4	Спирты. Фенолы. Простые эфиры	10	2		2	6
Тема 5	Оксосоединения: альдегиды и кетоны.	12	2		2	8
Тема 6	Карбоновые кислоты. Сложные эфиры.	10	2		2	6
Тема 7	Липиды. Жиры. Окси-, альдегидо-, кето-кислоты.	10	2		2	6
Тема 8	Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Моно-сахариды.	10	2		2	6
Тема 9	Дисахариды. Поли-сахариды.	8	2		2	4
Тема 10	Аминокислоты и белки.	10	2		2	6

#### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Теоретические осно-вы органической хи-мии. Теория Бурлерова. Типы изомерии. Типы химической связи в органических соединениях. Органические вещества биосферы.
Тема 2	Общая формула, строение, гомологический ряд, свойства алканов. Общая формула, строение, гомологический ряд, свойства диенов. Общая формула, строение, гомологический ряд, свойства алкинов
Тема 3	Общая формула, строение, получение, свойства аренов. Состав и строение, получение и свойства терпенов. Солстав, строение, получение, свойства стероидов.
Тема 4	Общая формула, состав, строение, получение, изомерия спиртов. Состав, строение, получение, свойства фенолов. Состав, строение, получение, свойства простых эфиров.
Тема 5	Классификация, номенклатура оксосоединений. Основность, атомность, изомерия, получение, химические свойства альдегидов и кетонов.
Тема 6	Состав, строение, свойства, получение карбоновых кислот и сложных эфиров. Особенности непредельных и двухосновных кислот.
Тема 7	Состав и структура. Цис и транс жиры. Твердые и жидкие жиры. Животные и растительные жиры. Гидрогенизация жидкого жира. Омыление жиров. Химияеские свойства жиров. Окси-, альдегидо- и кетокислоты. Особенности состава и строения. Сравнение химических свойств.
Тема 8	Асимметриче-ский атом углерода. Виды оптической изомерии. Методы анализа. Моносахариды: состав, строение, свойства

Тема 9	Строение и продукты гидролиза дисахаридов и полисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара, тип связи в них. Нахождение в природе. Применение.
Тема 10	Состав, классификация, наименование аминокислот и белков. Получение, химические свойства. Пептидная связь. Нахождение в природе. Применение.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>104</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>92</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Химия органическая</b>	<b>104</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>92</b>
Тема 1	Теоретические основы органической химии.	12	1		1	10
Тема 2	Углеводороды: алкены, диены, алкины.	11			1	10
Тема 3	Углеводороды: арены. Терпены и стероиды.	12	1		1	10
Тема 4	Спирты. Фенолы. Простые эфиры	9	1			8
Тема 5	Оксосоединения: альдегиды и кетоны.	10			2	8
Тема 6	Карбоновые кислоты. Сложные эфиры.	11	1			10
Тема 7	Липиды. Жиры. Окси-, альдегидо-, кето-кислоты.	11	1			10
Тема 8	Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Моно-сахариды.	8				8
Тема 9	Дисахариды. Поли-сахариды.	9	1			8
Тема 10	Аминокислоты и белки.	11			1	10

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Теоретические осно-вы органической хи-мии. Теория Бурлерова. Типы изомерии. Типы химической связи в органических соединениях. Органические вещества биосферы.
Тема 2	Общая формула, строение, гомологический ряд, свойства алканов. Общая формула, строение, гомологический ряд, свойства диенов. Общая формула, строение, гомологический ряд, свойства алкинов
Тема 3	Общая формула, строение, получение, свойства аренов. Состав и строение, получение и свойства терпенов. Солстав, строение, получение, свойства стероидов.
Тема 4	Общая формула, состав, строение, получение, изомерия спиртов. Состав, строение, получение, свойства фенолов. Состав, строение, получение, свойства простых эфиров.

Тема 5	Классификация, номенклатура оксосоединений. Основность, атомность, изомерия, получение, химические свойства альдегидов и кетонов.
Тема 6	Состав, строение, свойства, получение карбоновых кислот и сложных эфиров. Особенности непредельных и двухосновных кислот.
Тема 7	Состав и структура. Цис и транс жиры. Твердые и жидкие жиры. Животные и растительные жиры. Гидрогенизация жидкого жира. Омыление жиров. Химические свойства жиров. Окси-, альдегидо- и кетокислоты. Особенности состава и строения. Сравнение химических свойств.
Тема 8	Асимметрический атом углерода. Виды оптической изомерии. Методы анализа. Моносахариды: состав, строение, свойства
Тема 9	Строение и продукты гидролиза дисахаридов и полисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара, тип связи в них. Нахождение в природе. Применение.
Тема 10	Состав, классификация, наименование аминокислот и белков. Получение, химические свойства. Пептидная связь. Нахождение в природе. Применение.

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

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

1. Химия [Электронный ресурс]: задания для контрольной работы студентов агроинженерных специальностей, сост. Аристова Г. Н., Сентемов В. В. - Ижевск: , 2007. - 47 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19821>

2. Чикунова Е. А. Ферменты: номенклатура, классификация и направления практического использования: Метод. указ. к самостоятельной работе для студентов зооинженерного факультета, - Ижевск: РИО ИжГСХА, 2003. - 17 с. (343 экз.)

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

#### **Второй семестр (64 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (32 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (2 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (30 ч.)

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

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

#### **Всего часов самостоятельной работы (92 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (32 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (10 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (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-1 УК-1	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 1: Химия органическая.

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

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

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

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;  
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;  
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

### 8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Химия органическая

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

1. напишите структурные формулы одновалентных радикалов, их названия; генетические ряды, образованные углеводородом; их названия по международной номенклатуре-ре

2. На примере бензола и метилбензола рассмотрите строение молекул, распределение электрон-ной плотности в них. Составить уравнения реакций, характеризующие способы получения и свойства:

1. бензола;

3. Изобразите структурные формулы изомеров алкана состава  $C_6H_{14}$  и назовите их по система-тической номенклатуре.

4. Напишите все изомеры состава  $C_4H_8$  и назовите их по систематической номенклатуре.

5. Приведите примеры трёх химических реакций, в результате которых может быть получен эти-лен. Укажите необходимые условия протекания реакций.

6. . Укажите распределение электронной плотности в молекуле пропанола.

7. Конденсация уксусного и муравьиного альде-гидов;

8. Напишите схемы образования диолеопаль-митина и щелочного гидролиза этого жира.

9. Общая формула гомологического ряда одноатомных спиртов:

а)  $C_nH_{2n-2}O_2$  ; б)  $C_nH_{2n}O$  ; в)  $C_nH_{2n+1}O$ .

10. Кислотные свойства спиртов увеличиваются в ряду:

а)  $CH_3-OH$  ;  $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$  ;  $C_6H_5-OH$ ;

11. Составить структурные формулы следующих соединений:

а) пирогаллол; б) 1,3-дигидроксипропан; в) пентанол-2.

12. Альдольная конденсация бутанала;

13. Хиральный атом углерода. Необходимые условия оптической изомерии.



14. Перегруппировка Гофмана в процессе получения аминов
15. Химические свойства аминов
16. Структура и свойства ароматических углеводородов
17. Структура и химические свойства алканов
18. Структура и химические свойства алкенов
19. Состав и свойства оксокислот
20. Моно-, ди- и полисахарида. Состав, строение и свойства
21. Состав, структура и особенности химических свойств ароматических галогенопроизводных углеводов
22. Влияние ориентации заместителей 1 и 2 рода в бензольном кольце. Влияние на свойства.
23. Состав, строение и свойства одноатомных спиртов
24. Состав, строение и свойства многоатомных спиртов
25. типы химических связей в органических соединениях. Привести примеры.

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

1. Изомеры – это ....
2. Химическое строение – это:
  - 1) соединение; 2) молекула; 3) атом;
  - 4) последовательность; 5) определённая.
3. Гомологами называются органические вещества, имеющие один и тот же ... состав, ... строение, ... свойства, но отличающиеся друг от друга на ...
4. Пространственные геометрические изомеры характерны для:
  - 1) алканов; 2) алкенов; 3) алкинов; 4) циклоалканов; 5) алкадиенов.
5. Строение и свойства жиров, масел, восков; их нахождение в природе, роль в жизнедеятельности живых организмов, свойства.
6. Классификация, нахождение в живой природе, роль в жизнедеятельности живых организмов и сельском хозяйстве углеводов.
7. Распространение в природе крахмала, гликогена, целлюлозы, их биологическое значение, особенности в строении и свойствах.
8. Классификация и состав белков; их первичная, вторичная и третичная структура; распространение в природе и биологическое значение; свойства.
9. Нуклеиновые кислоты – ДНК и РНК, их состав, свойства, оптические особенности, биологическая роль.
10. Определения понятий «радикал», «функциональная группа», «генетический ряд».
11. Понятие о белках.
12. Дисахарид сахароза
13. Восстановление диизопропилкетона
14. Нахождение белков в природе.
15. Применение белков
16. Дисахарид мальтоза
17. Дисахарид лактоза.
18. Различие между конфигурацией и конформацией
19. Общая формула ароматических соединений. Характер связи
20. Общая формула ароматических альдегидов и кетонов. Различие между ними
21. Общая формула карбоновых кислот. Примеры
22. Общая формула непредельных карбоновых кислот
23. Представление об аминах. Примеры аминов.
24. Примеры галоидозамещенных кислот.
25. Понятие об оптической изомерии

#### 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

##### Второй семестр (Зачет, ОПК-1, УК-1)

1. Теория А. М. Бутлерова (4 положения). Типы изомерии.
2. Гибридизация атома углерода в органических соединениях.
3. Типы химической связи в органических соединениях.
4. Электронные эффекты (индуктивный, мезомерный).
5. Механизмы органических реакций: гомолитический, гетеролитический.
6. Реакции SN, SK, SR - замещения; AdN, AdE- присоединения; реакции эли-минирования (E).
7. Классификация органических соединений.
8. Предельные углеводороды: общая формула, тип связи, гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Реакции замещения. Правило замещения. Механизм радикального замещения (SR): галогенирование, нитрование, сульфирование. Крекинг. Окисление. Изомеризация. Горение. Получение предельных углеводородов. Реакция Вюрца. Применение.
9. Циклопарафины. Общая формула. Номенклатура. Изомерия. Теория напряжения Байера, теория заклонения, теория «банановых связей». Химические свойства: реакции присоединения и замещения. Гидрирование, окисление, нитрование, галогенирование, действие H<sub>2</sub>. Получение цикло-парафинов.
10. Терпены. Классификация: алифатические, моноциклические, бициклические. Применение. Нахождение в природе.
11. Этиленовые углеводороды. Общая формула. Гомологический ряд. Тип связи. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: электрофильное присоединение (AdF) к непредельным углеводородам: Br<sub>2</sub>, HBr, H<sub>2</sub>O, HOSO<sub>3</sub>H. Правило Марковникова. Возможность SR-галогенирования. Присоединение H<sub>2</sub> по радикальному механизму против правила Марковникова (эффект Хараши). Присоединение H<sub>2</sub>. Полимеризация непредельных соединений. Качественные реакции на двойную связь. Горение. Получение этиленовых углеводородов. Правило Зайцева. Применение.
12. Диеновые углеводороды. Общая формула. Отдельные представители. Номенклатура. Изомерия. Получение. Химические свойства: механизм электрофильного присоединения-1,2 и 1,4 для HBr и Br<sub>2</sub>. Диеновый синтез. Реакции полимеризации. Применение.
13. Ацетиленовые углеводороды. Общая формула. Гомологический ряд. Тип связи. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: реакции присоединения, их механизм; реакции замещения; качественные реакции на кратную связь; димеризация и тримеризация. Алкинольные синтезы. Получение.
14. Галогенопроизводные. Номенклатура. Получение. Геминальные и вицинальные галогенопроизводные. Химические свойства предельных галогенопроизводных.
15. Непредельные галогенопроизводные, название, химические свойства, получение. Присоединение H<sub>2</sub> по правилу Марковникова и против правила, AdE механизм, SR механизм.
16. Ароматические галогенопроизводные. Химические свойства. Получение галогенированием в ядро и боковую цепь. Арилирование по Ульману.
17. Ароматические углеводороды. Номенклатура, общая формула. Ароматичность. Доказательство строения бензола. Изомерия. Получение. Химические свойства: электрофильное замещение (SE) -нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование, ацилирование; нуклеофильное замещение (SN); реакции присоединения; реакции окисления гомологов бензола. Особенности замещения для гомологов бензола - бромирование в боковую цепь и ядро. Ориентация в бензольном ядре: ориентанты I и II рода. Преимущественная ориентация при наличии двух заместителей.
18. Одноатомные спирты. Общая формула. Изомерия. Получение предельных спиртов. Химические свойства: реакции атома водорода гидроксильной группы; реакции окисления. Качественная реакция на спирты. Непредельные спирты, их свойства

19. Двухатомные и трехатомные спирты. Получение гликоля и глицерина. Химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты. Нахождение в природе трёхатомных спиртов. Применение.
20. Фенолы и ароматические спирты. Получение. Химические свойства: по гидроксильной группе и фенильному радикалу. Особенности строения фенола. Качественная реакция на фенольный гидроксил.
21. Многоатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пирогал-лол, оксидирохинон, флороглюцин. Их строение, химические свойства. Получение.
22. Предельные альдегиды и кетоны. Классификация, номенклатура, изомерия. 5 методов получения альдегидов и кетонов. 5 типов химических реакций: реакции присоединения, реакции замещения по ( $>C=O$ ) группе, реакции окисления, полимеризация и конденсация-альдольная и кротоно-вая.
23. Непредельные альдегиды и кетоны. Получение, химические свойства; AdN - присоединение (HBr, HOH, HCN, HSO<sub>3</sub>Na) против правила Марковникова, 1,2 - присоединение, присоединение 1,4.
24. Ароматические альдегиды и кетоны. Свойства.
25. Простые и сложные эфиры. Номенклатура, получение, свойства. Изомерия.
26. Карбоновые предельные кислоты. Номенклатура. Получение. Химические свойства. Изомерия. Амиды кислот. Ангидриды. Галоидангидриды. Дикарбоновые кислоты (щавелевая, малоновая, янтарная). Химические свойства.
27. Непредельные карбоновые кислоты. Получение. Химические свойства. Непредельные двухосновные кислоты: фумаровая и малеиновая.
28. Ароматические одноосновные (бензойная) и двухосновные (фталевые) кислоты. Получение и свойства.
29. Жиры твердые и жидкие, животные и растительные. Гидрогенизация жидкого жира. Омыление жиров. Состав оливкового масла. Химические свойства жиров. Кислоты, входящие в состав жиров (предельные и не-предельные). Синтез пищевого жира. Маргарин. Саломас.
30. СМС. Мыла. Получение и свойства. Методы получения СМС.
31. Амины. Типы аминов. Названия. Получение (перегруппировки Гофмана). Основные свойства предельных аминов, сравнение их с аммиаком. Ароматические амины и их основность. Химические свойства предельных аминов: образование солей, оснований, действие HNO<sub>2</sub> на первичные, вторичные и третичные амины. Свойства ароматических аминов, их применение.
32. Галоидзамещенные кислоты. Получение и свойства. Названия.
33. Оксикислоты. Основность и атомность. Названия. Изомерия. Получение. Химические свойства: по группе (-OH) и (-COOH); отношение к нагреванию.
34. Оптическая изомерия (на примере молочной кислоты). Асимметрический атом углерода. Глицериновый альдегид и принадлежность соединений к D или L - ряду. Проекционные формулы Фишера. Глицериновая кислота. Яблочная кислота. Их строение. Винные кислоты, их стереоизомеры. Диастереомеры на примере хлоряблочной кислоты.
35. Фенолкарбоновые кислоты. Салициловая кислота. Аспирин.
36. Оксокислоты: альдегидокислоты — глиоксиловая, кетокислоты-пировиноградная, ацетоуксусная, леволиновая. Получение α-кетокислот. Химические свойства. Ацетоуксусный эфир, получение; кето — енольная таутомерия. На - ацетоуксусный эфир - реакции с перекосом реакционно-го центра.
37. Моносахариды: глюкоза, фруктоза, манноза, галактоза. Проекционные формулы Фишера. Доказательство строения глюкозы. Полуацетальные формулы. Гликозидный гидроксил: α и β-формы. Формулы Хеуорса-пиранозы и фуранозы. Мутаротация для глюкозы и фруктозы. Химические свойства моносахаридов: окисление, восстановление, присоединение HCN, образование сложных и простых эфиров; реакции гликозидного гидроксила, образование гликозидов. Брожение моносахаридов (5 типов).

38. Дисахариды: сахароза, мальтоза, лактоза, трегалоза, целлобиоза. Строение, продукты гидролиза. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Тип связи в них (на примере сахарозы и мальтозы).

39. Полисахариды: крахмал, строение, свойства. Гидролиз по стадиям. Амилоза и амилопектин, строение, свойства. Целлюлоза, строение и свойства. Нахождение в природе. Применение.

40. Аминокислоты. Классификация, названия. Незаменимые (I), заменимые (II). Получение  $\alpha$ -АМК. Химические свойства: образование солей с кислотами и основаниями; биполярность, изоэлектрическая точка, реакции по (-COOH) - группе и (-NH<sub>2</sub>) -группе. Пептидная связь. Синтез пептидов с защитой групп. Нахождение в природе. Применение.

41. Понятие о белках. Нахождение в природе. Применение.

42. Гетероциклы: фуран, тиофен, пиррол, пиридин - их строение, химические свойства. Получение. Номенклатура. Применение. Производные.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

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

1. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для направлений подготовки 110400.62 "Агрономия", 111100.62 "Зоотехния", 110900.62 "Технология производства продукции сельскохозяйственной продукции", 050100.62 "Педагогическое образование" (профиль "Естественнонаучное образование"), сост. Якухина О. М. - Кемерово: , 2013. - 304 с. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3412>

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

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library  
2. [portal.udmurt.ru](http://portal.udmurt.ru) - Портал Удмуртского ГАУ с библиотекой учебных пособий, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей

### **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; пометить 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> </ul>

	<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. 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.
2. 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.

### **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.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

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, Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техниче-скими средствами обучения, служащими для представления учебной информа-ции большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.



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, Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техниче-скими средствами обучения, служащими для представления учебной информа-ции большой аудитории: переносной ноутбук, доска, оборудование: аквади-стилятор, вытяжной шкаф, весы аналитические, весы лабораторные, муфельная печь, рН-метр, комплект лабораторной посуды (бюретки, пипетки, колбы и др.), вспомогательное лабораторное оборудование
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.