

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 07.07.2025 13:57:32  
 Уникальный программный ключ:  
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

## "Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Землеустройства, кадастров и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и научной работе



Л.М. Иванова

17.04.2025 г.

**Б1.О.14**

### Органическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья  
 Направленность (профиль) Технология продуктов питания из растительного сырья

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 22

самостоятельная работа 149

часов на контроль 9

Виды контроля:

экзамен

#### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 1   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | УП  | РП  |       |     |
| Вид занятий       |     |     |       |     |
| Лекции            | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Лабораторные      | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Практические      | 4   | 4   | 4     | 4   |
| В том числе инт.  | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Итого ауд.        | 22  | 22  | 22    | 22  |
| Контактная работа | 22  | 22  | 22    | 22  |
| Сам. работа       | 149 | 149 | 149   | 149 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 180 | 180 | 180   | 180 |

Программу составил(и):

*канд. с.-х. наук, доц., М.В. Прокопьева*

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Органическая химия" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1041).
2. Учебный план: Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья  
Направленность (профиль) Технология продуктов питания из растительного сырья, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Каюкова О.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьева Н.В.

Председатель методической комиссии факультета Мефодьев Г.А.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                         | получение знаний по органической химии, обеспечивающей основу подготовки бакалавра, достаточной для решения производственно–технологических, организационно–управленческих, научно-исследовательских и проектных задач. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП |                                                                                                              |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОПОП:                 | Б1.О                                                                                                         |
| 2.1                                 | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.2                                 | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                               | Биохимия пищевых продуктов                                                                                   |
| 2.2.2                               | Микробиология                                                                                                |
| 2.2.3                               | Физика                                                                                                       |
| 2.2.4                               | Физическая и коллоидная химия                                                                                |
| 2.2.5                               | Экология                                                                                                     |
| 2.2.6                               | Основы нутрициологии                                                                                         |
| 2.2.7                               | Растительное сырье в технологии продуктов питания                                                            |
| 2.2.8                               | Экология (промышленная)                                                                                      |
| 2.2.9                               | Пищевые добавки и технологические вспомогательные средства                                                   |
| 2.2.10                              | Реометрия пищевого сырья и продуктов                                                                         |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности                               |  |
| ОПК-2.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности           |  |
| ОПК-2.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач технологии продуктов питания из растительного сырья |  |
| ОПК-2.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности                                                |  |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.1.1      | - терминологию и номенклатуру важнейших классов органических соединений;                                                                                                                                                                                             |
| 3.1.2      | - современные представления о природе и типах химической связи;                                                                                                                                                                                                      |
| 3.1.3      | - важнейшие способы получения и химические свойства углеводов и функциональных производных;                                                                                                                                                                          |
| 3.1.4      | - генетическую связь между основными классами органических соединений;                                                                                                                                                                                               |
| 3.1.5      | - закономерности изменения химических свойств в зависимости от строения молекул;                                                                                                                                                                                     |
| 3.1.6      | - важнейшие методы исследования структуры и свойств органических соединений;                                                                                                                                                                                         |
| 3.1.7      | - основные правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории;                                                                                                                                                                          |
| 3.1.8      | - современные тенденции развития органической химии.                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.2.1      | - использовать основные теоретические представления органической химии для предсказания строения и свойств соединений;                                                                                                                                               |
| 3.2.2      | - анализировать физико-химические свойства простых и сложных веществ;                                                                                                                                                                                                |
| 3.2.3      | - проводить простейший учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории;                                                                                                                                       |
| 3.2.4      | - оформлять результаты экспериментальных работ и формулировать выводы;                                                                                                                                                                                               |
| 3.2.5      | - работать с химическими реактивами и лабораторным химическим оборудованием;                                                                                                                                                                                         |
| 3.2.6      | - пользоваться справочной и монографической литературой в области органической химии.                                                                                                                                                                                |
| <b>3.3</b> | <b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.3.1      | - применения специализированных знаний в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин;                                                                                                 |
| 3.3.2      | - использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья. |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                              |                |       |                               |                          |            |             |                        |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------------------------|--------------------------|------------|-------------|------------------------|
| Наименование разделов и тем /вид занятия/                                  | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции                  | Литература               | Инте-ракт. | Прак. подг. | Примечание             |
| <b>Раздел 1. Теоретические основы органической химии</b>                   |                |       |                               |                          |            |             |                        |
| 1.1 Качественный анализ органических соединений /Лаб/                      | 1              | 4     | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Работа в малых группах |
| 1.1 Качественный анализ органических соединений /Ср/                       | 1              | 11    | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Тестирование           |
| 1.2 Методы выделения, очистки и идентификации органических соединений /Ср/ | 1              | 11    | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Тестирование           |
| 1.3 Классификация органических соединений /Лек/                            | 1              | 2     | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Учебная дискуссия      |
| 1.3 Классификация органических соединений /Пр/                             | 1              | 2     | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Тестирование           |
| 1.3 Классификация органических соединений /Ср/                             | 1              | 12    | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Тестирование           |
| 1.4 Номенклатура органических соединений /Лек/                             | 1              | 2     | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Учебная дискуссия      |
| 1.4 Номенклатура органических соединений /Пр/                              | 1              | 2     | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 2          | 0           | Работа в малых группах |
| 1.4 Номенклатура органических соединений /Ср/                              | 1              | 12    | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Тестирование           |
| 1.5 Химическая связь. Гибридизация орбиталей /Ср/                          | 1              | 11    | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Тестирование           |
| 1.6 Классификация реакций в органической химии. /Ср/                       | 1              | 1     | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Тестирование           |
| 1.7 Электронные эффекты /Ср/                                               | 1              | 12    | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Тестирование           |
| <b>Раздел 2. Углеводороды</b>                                              |                |       |                               |                          |            |             |                        |
| 2.1 Предельные углеводороды. Циклоалканы /Лек/                             | 1              | 2     | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 2          | 0           | Проблемная лекция      |
| 2.1 Предельные углеводороды. Циклоалканы /Лаб/                             | 1              | 4     | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Работа в малых группах |
| 2.1 Предельные углеводороды. Циклоалканы /Ср/                              | 1              | 11    | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Тестирование           |
| 2.2 Непредельные углеводороды (алкены, диены, алкины) /Ср/                 | 1              | 2     | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Тестирование           |
| 2.3 Ароматические углеводороды /Ср/                                        | 1              | 11    | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0          | 0           | Тестирование           |
| <b>Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения</b>                |                |       |                               |                          |            |             |                        |
| 3.1 Гидроксилсодержащие органические соединения /Лаб/                      | 1              | 4     | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 2          | 0           | Работа в малых группах |

|                                                               |   |    |                               |                          |   |   |              |
|---------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------------|--------------------------|---|---|--------------|
| 3.2 Карбонильные соединения /Ср/                              | 1 | 10 | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 | 0 | Тестирование |
| 3.4 Карбоновые кислоты и их производные /Ср/                  | 1 | 10 | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 | 0 | Тестирование |
| 3.5 Углеводы /Ср/                                             | 1 | 15 | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 | 0 | Тестирование |
| <b>Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения</b>       |   |    |                               |                          |   |   |              |
| 4.1 Амины. Аминокислоты. Мочевина /Ср/                        | 1 | 10 | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 | 0 | Тестирование |
| <b>Раздел 5. Гетероциклические органические соединения</b>    |   |    |                               |                          |   |   |              |
| 5.1 Классификация и реакционная способность гетероциклов /Ср/ | 1 | 10 | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 | 0 | Тестирование |
| <b>Раздел 6. Контроль</b>                                     |   |    |                               |                          |   |   |              |
| /Экзамен/                                                     | 1 | 9  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 | 0 | Тестирование |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

По учебному плану зачет не предусмотрен.

### 5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
2. Алканы: общая формула, тип гибридизации атома углерода, σ-связь. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура.
3. Алканы: методы получения, химические свойства (тип химической реакции), радикальное замещение.
4. Алкены: общая формула, тип гибридизации атома углерода, образование. двойной связи. Изомерия и номенклатура.
5. Методы получения и химические свойства алкенов.
6. Алкины: общая формула, тип гибридизации атома углерода, образование тройной связи, номенклатура, изомерия.
7. Алкины: методы получения, химические свойства.
8. Диены: классификация, эффект сопряжения.
9. Диены: методы получения, химические свойства.
10. Циклоалканы: общая формула, тип гибридизации атома углерода, номенклатура, изомерия.
11. Циклоалканы: строение, теория Байера.
12. Методы получения и химические свойства циклоалканов.
13. Арены: тип гибридизации атома углерода, признаки ароматичности.
14. Строение бензола, эффект сопряжения.
15. Арены: методы получения.
16. Химические свойства бензола.
17. Спирты: изомерия и номенклатура.
18. Спирты: методы получения. Химические свойства одноатомных спиртов.
19. Двухатомные спирты: получение и химические свойства.
20. Сравнить кислотные свойства спиртов и фенолов.
21. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов.
22. Получение альдегидов и кетонов.
23. Сходство и различия в реакциях окисления альдегидов и кетонов.
24. Получение одноосновных карбоновых кислот
25. Химические свойства карбоновых кислот.
26. Жиры: состав, получение. Применение жиров.
27. Углеводы: классификация, примеры соединений.
28. Химические свойства моносахаридов.
29. Дисахариды: состав, восстанавливающие и восстанавливающие.
30. Клетчатка: получение, строение, гидролиз, применение.
31. Крахмал: строение, получение, гидролиз, применение.
32. Классификация, изомерия, номенклатура аминов.
33. Получение аминов. Основность аминов.

34. Получение аминокислот.
35. Химические свойства аминокислот.
36. Гетероциклические соединения. Их классификация.
37. Биологически важные гетероциклические соединения.

### 5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено.

### 5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
2. Алканы: общая формула, тип гибридизации атома углерода,  $\sigma$ -связь. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура.
3. Алканы: методы получения, химические свойства (тип химической реакции), радикальное замещение.
4. Алкены: общая формула, тип гибридизации атома углерода, образование двойной связи. Изомерия и номенклатура.
5. Методы получения и химические свойства алкенов.
6. Алкины: общая формула, тип гибридизации атома углерода, образование тройной связи, номенклатура, изомерия.
7. Алкины: методы получения, химические свойства.
8. Диены: классификация, эффект сопряжения.
9. Диены: методы получения, химические свойства.
10. Циклоалканы: общая формула, тип гибридизации атома углерода, номенклатура, изомерия.
11. Циклоалканы: строение, теория Байера.
12. Методы получения и химические свойства циклоалканов.
13. Арены: тип гибридизации атома углерода, признаки ароматичности.
14. Строение бензола, эффект сопряжения.
15. Арены: методы получения.
16. Химические свойства бензола.
17. Спирты: изомерия и номенклатура.
18. Спирты: методы получения. Химические свойства одноатомных спиртов.
19. Двухатомные спирты: получение и химические свойства.
20. Сравнить кислотные свойства спиртов и фенолов.
21. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов.
22. Получение альдегидов и кетонов.
23. Сходство и различия в реакциях окисления альдегидов и кетонов.
24. Получение одноосновных карбоновых кислот
25. Химические свойства карбоновых кислот.
26. Жиры: состав, получение. Применение жиров.
27. Углеводы: классификация, примеры соединений.
28. Химические свойства моносахаридов.
29. Дисахариды: состав, восстанавливающие и невосстанавливающие.
30. Клетчатка: получение, строение, гидролиз, применение.
31. Крахмал: строение, получение, гидролиз, применение.
32. Классификация, изомерия, номенклатура аминов.
33. Получение аминов. Основность аминов.
34. Получение аминокислот.
35. Химические свойства аминокислот.
36. Строение молекулы белка.
37. Простые белки. Сложные белки.
38. Методы осаждения белков.
39. Белки: биологическая роль, образование, качественные реакции.
40. Нуклеиновые кислоты: состав, биологическая роль.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

1. Сущность теории строения органических соединений А.М.Бутлерова и ее значение для науки.
2. Принципы, лежащие в основе классификации органических соединений. Ациклические, карбоциклические и гетероциклические соединения.
3. Какие вещества образуют гомологические ряды? Что такое гомологическая разность?
4. Явление изомерии. Какие виды изомерии Вам известны?
5. Типы органических реакций в зависимости от характера изменений в органической молекуле и способа разрыва ковалентной связи. Гомолитические и гетеролитические реакции.
6. Реагирующие частицы: свободные радикалы, электрофилы и нуклеофилы. Радикальные, электрофильные и нуклеофильные реакции.

7. Номенклатура органических соединений. Принципы наименования по систематической номенклатуре IUPAC.
8. Взаимное влияние атомов в молекуле. Индуктивный эффект и мезомерный эффект сопряжения.
9. Какому классу углеводородов изомерны: а) алкены; б) алкадиены?
10. Понятие о гибридизации электронных орбиталей. Виды гибридизации. Ориентация в пространстве гибридных орбиталей.
11. Какой вид изомерии свойственен алканам? Напишите все возможные изомеры для углеводорода состава  $C_6H_{14}$  и назовите их по номенклатуре IUPAC.
12. Плотность паров некоторого алкана по водороду равна 28. Определите формулу этого углеводорода и приведите формулы его структурных изомеров.
13. Какой тип реакций наиболее характерен для алканов? Приведите примеры.
14. Что такое полимеризация и степень полимеризации? Напишите схему образования полипропилена.
15. Напишите уравнения реакций 2-метилпропена с: а) бромоводородом; б) водой. Поясните на примере этих реакций правило Марковникова.
16. Как протекает окисление алкенов разбавленным раствором  $KMnO_4$  в нейтральной или слабощелочной среде? Покажите на примере пропена.
17. Классификация и изомерия циклоалканов.
18. Как зависит химическая активность циклоалканов от величины карбоцикла? Приведите примеры реакций.
19. Теория напряжений Байера. Основные положения.
20. Сколько литров кислорода понадобится для сжигания 50 л смеси циклопропана и пропана, если объемная доля пропана составляет 60%.
21. 1. Являются ли гомологами 2-метилпропан, бутан и 2,2-диметилпропан? Ответ аргументировать.
22. Основные этапы механизма электрофильного замещения в бензольном ядре. Что представляет собой  $\pi$ -комплекс?
23. Напишите структурные формулы всех изомерных алкинов с пятью атомами углерода в главной цепи, плотность паров которых по водороду равна 44. Назовите их.
24. В чем главное отличие по химическим свойствам алкинов и алкадиенов? С помощью каких реакций можно различить бутин и бутадиен? Приведите их.
25. Объясните, почему бензол не обесцвечивает растворы бромной воды и перманганата калия?
26. Сколько может существовать изомерных ароматических углеводородов состава  $C_9H_{12}$ ? Приведите их структурные формулы и назовите их по систематической номенклатуре.
27. Напишите уравнения реакций 2-хлорбутадиена-1,3 со следующими реагентами: а) водородом; б) хлористым водородом; Укажите на особенности протекания этих реакций для сопряженных диенов и назовите все образующиеся вещества.
28. Как отличаются по реакционной способности алкены и циклоалканы (отличия покажите на примере 2-метилпропена и циклопентана).
29. Напишите реакции пропана с хлором и азотной кислотой по Коновалову.
30. При дегидрировании (отщеплении водорода) с одновременной циклизацией некоторого углеводорода в присутствии катализатора образовалось 20 л паров бензола и 80 л водорода. Какой углеводород был взят? Приведите его формулу и уравнение реакции.
31. Напишите структурные формулы: 1,2-дихлорпропана; 2,2-дихлорпропана. Чем по отношению друг к другу (гомологами, изомерами или одним и тем же веществом) являются эти соединения?
32. Сколько изомерных спиртов соответствует формуле  $C_4H_9OH$ ? Напишите их структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре.
33. Напишите уравнения реакций внутри- и межмолекулярной дегидратации пропанола-1 и пропанола-2 и назовите образующиеся вещества.
34. С помощью какой реакции можно отличить этанол от этиленгликоля?
35. 2-Хлорбутан подвергли действию спиртового раствора  $KOH$ ; образовавшийся при этом газообразный продукт пропустили через разбавленный раствор  $KMnO_4$  (при  $pH \geq 7$ ). Приведите уравнения соответствующих реакций.
36. Чем отличаются фенолы от ароматических спиртов? Ответ мотивируйте уравнениями соответствующих реакций.
37. Напишите все возможные изомерные амины состава  $C_4H_9NH_2$ . Укажите среди них первичные, вторичные и третичные амины.
38. В чем заключается реакция Гофмана, используемая для получения аминов? Приведите примеры.
39. Рассчитайте массу анилина, которая может образоваться при восстановлении 1,5 моля нитробензола. Сколько литров водорода для этого понадобится?
40. Плотность паров некоторого одноатомного спирта по водороду равна 23. Определите элементный состав этого спирта и напишите его структурную формулу. Может ли он иметь изомеры?
41. Напишите все возможные изомерные альдегиды и кетоны состава  $C_5H_{10}O$ .
42. Напишите реакции окисления пропанола-1 и пропанола-2. Назовите вещества, которые при этом образуются. Чем они отличаются друг от друга?
43. Установите структурную формулу вещества  $C_4H_8O$ , если известно, что оно присоединяет синильную кислоту и гидросульфит натрия с аммиачным раствором оксида серебра дает реакцию «серебряного зеркала», при восстановлении водородом дает первичный спирт с тремя атомами углерода в основной цепи.
44. Напишите уравнение альдольной и кротоновой конденсации с участием: а) пропанола; б) этанола.
45. В какое положение бензольного ядра будет идти нитрование бензальдегида? Напишите уравнение соответствующей реакции.
46. Классификация и изомерия карбоновых кислот. Напишите все возможные изомеры карбоновых одноосновных кислот и сложных эфиров состава  $C_4H_8O_2$ .

47. Приведите уравнения реакций образования ангидрида, галогеноангидрида и амида 2-метилпропановой кислоты и укажите условия их протекания.
48. Отношение двухосновных карбоновых кислот к нагреванию. Декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот; дегидратация янтарной и глутаровой кислот.
49. Плотность паров одноосновной карбоновой кислоты по гелию равна
50. Установите структурную формулу этой кислоты и напишите для нее реакцию этерификации этанолом.
51. Что получится при гидрировании фумаровой и малеиновой кислот? Напишите уравнение соответствующей реакции.
52. Напишите структурные формулы 2-гидрокси-2-метилпропановой кислоты; ортооксибензойной кислоты; 2-оксипропановой кислоты.
53. В чем заключаются особенности химического поведения оксикислот?
54. Отношение  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -оксикислот к нагреванию. Напишите уравнения соответствующих реакций.
55. Чем обусловлена оптическая активность оксикислот? Напишите оптические изомеры молочной (2-оксипропановой) кислоты. Какие оптические изомеры называются энантиомерами, диастереомерами?
56. Какие вещества образуются при действии на молочную кислоту: а) этанолом в присутствии концентрированной  $H_2SO_4$ ; б) уксусным ангидридом? Напишите уравнения соответствующих реакций и назовите образующиеся вещества.
57. Напишите схему циклоцепной таутомерии для фруктозы с образованием  $\alpha$ -,  $\beta$ -фуранозных форм. Какие формы моносахаров называются аномерами?
58. Чем обусловлено явление мутаротации? Ответ аргументируйте.
59. Какие моносахариды являются эпимерами? Напишите схему эпимеризации Дманнозы. Какие условия способствуют протеканию этого процесса? Что, кроме эпимера маннозы, образуется при этом?
60. Важнейшие природные дисахариды и их характеристика. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.
61. Приведите примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов и приведите схему образования открытой (альдегидной) формы мальтозы.
62. Сахара. Определение и классификация по числу углеродных атомов, характеру карбонильной группы, способности к гидролизу.
63. Цикло-цепная таутомерия моносахаридов. Фуранозные и пиранозные формы.
64. В чем заключается явление мутаротации сахаров? Чем оно обусловлено?
65. Превращение эпимерных форм моноз друг в друга. В каких условиях осуществляется эпимеризация сахаров?
66. Приведите примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов и приведите схему образования открытой (альдегидной) формы мальтозы.
67. Определение и классификация аминокислот. Какие аминокислоты называются незаменимыми? Поведение аминокислот при нагревании.
68. Реакции конденсации  $\alpha$ -аминокислот. Образование пептидов и полипептидов, пептидная связь. Сколько разных пептидов может образоваться из глицина и аланина? Приведите уравнения соответствующих реакций.
69. Какой амин образуется при декарбоксилировании валина? Напишите уравнение соответствующей реакции.
70. Приведите схему образования биполярного иона из: а) глицина; б) аланина; в) лейцина. Что такое изoeлектрическая точка?
71. Биологическая роль пуриновых и пиримидиновых оснований. В какой форме – лактимной или лактамной эти основания входят в состав нуклеиновых кислот?

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                       | Заглавие                    | Издательство, год           | Колич-во           |
|------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Л1.1 | Грандберг И. И., Нам Н. Л.                                | Органическая химия: учебник | Санкт-Петербург: Лань, 2023 | Электронный ресурс |
| Л1.2 | Нечаев А. П., Болотов В. М., Комарова Е. В. П. Н., Саввин | Органическая химия          | Санкт-Петербург: Лань, 2024 | Электронный ресурс |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                         | Заглавие                    | Издательство, год | Колич-во           |
|------|---------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| Л2.1 | Грандберг И. И.                             | Органическая химия: учебник | М.: Дрофа, 2002   | 72                 |
| Л2.2 | Ягодин Б. А., Жуков Ю. П., Кобзаренко В. И. | Агрохимия: учебное пособие  | СПб.: Лань, 2016  | Электронный ресурс |

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |                |
|---------|----------------|
| 6.3.1.1 | OC Windows XP  |
| 6.3.1.2 | MozillaFirefox |
| 6.3.1.3 | OC Windows 10  |



| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1                                         | Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.3.2.2                                         | Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> |

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |           |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория                                                  | Вид работ | Назначение                           | Оснащенность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 322                                                        | Лек       | Учебная аудитория                    | Столы, стулья ученические, демонстрационное оборудование (проектор ACER (1 шт.), цифровая интерактивная доска (1 шт.), персональный компьютер ACER (1 шт.) и учебно-наглядные пособия                                                                                                                                                                                                 |
| 431                                                        | Лаб       | Учебная аудитория                    | Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы) (1 шт.), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (5 шт.), табуретки (14 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)                     |
| 433                                                        | Лаб       | Учебная аудитория                    | Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (6 шт.), табуретки (14 шт.), стулья ученические (5 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.) |
| 123                                                        | СР        | Помещение для самостоятельной работы | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)                                        |

| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, практическими и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного форм контроля.</p> <p>Система знаний по дисциплине «Органическая химия» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, обучающийся готовится к занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.</p> <p>Для освоения дисциплины студентами необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, терминов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логику проведения лекции. Каждая лекция должна быть логически и внутренне завершенным этапом изложения материала курса. Порядок изложения и объем излагаемого на каждой лекции материала определяется Рабочей программой учебной дисциплины и предусмотренным в ней распределением количества часов на каждую тему. Каждая лекция строится по принципу триады: от общего — к частному, а на ее завершающем этапе — возвращение к общему на уровне вновь изложенного материала. Это требует подчинение ее определенному, строго выдерживаемому алгоритму или плану. Очень Важно соотнести материал лекции с темой программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Также полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.</li> <li>2. посещать практические и лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Лабораторные занятия необходимо планировать так, чтобы тема лекции предшествовала данной теме лабораторного занятия. На первом лабораторном занятии студенты, кроме инструктажа по технике безопасности, должны быть предупреждены о рабочем распорядке занятия, в частности о том, что их рабочие места должны быть подготовлены до звонка. Лабораторное занятие необходимо начинать с опроса, который для группы в 15 человек не должен занимать больше 15-20 мин. Во время опроса должны быть опрошены все студенты группы, поэтому вопросы, предлагаемые студентам, должны быть настолько конкретны, чтобы требовали короткого, конкретного ответа. Затем преподаватель должен ознакомить студентов с содержанием занятия, с конкретными объектами, которые они должны изучить. На каждом занятии, параллельно с лабораторной работой, рекомендуется выделять для студентов время (во второй половине занятия) на предъявление на проверку работ, на прохождение текущего тестирования (письменного ответа на уже</li> </ol> |

проработанные ранее темы лабораторных занятий). Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение дополнительной информации, материалов учебников и статей из периодической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов для получения глубоких дополнительных знаний. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

#### **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_