

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлова Людмила Станиславовна
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 26.02.2026 11:08:00
Уникальный программный ключ:
d1b168d67b4d7601572f81588548c9a0a6050a21

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Рабочая программа дисциплины по
обще профессиональному циклу
ОПЦ.03 «Органическая химия»**

| | |
|-----------------------|--|
| Специальность | 18.02.12 Химическая технология производства химических соединений |
| Квалификация | Техник |
| Форма обучения | очная |

| | |
|---|---------|
| Часов по учебному плану | 84 |
| В том числе: | |
| Аудиторные занятия | 66 |
| Самостоятельная работа | 10 |
| Часов на контроль | 8 |
| Виды контроля: курс - 2 семестр - 3 | экзамен |

Рабочая программа утверждена
на заседании кафедры неорганической и аналитической химии
протокол № 4 от 26.11.2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Приобретение профессиональных знаний в области органической химии. В ходе изучения учебной дисциплины студенты знакомятся с теоретическими аспектами органической химии, с основными путями практического использования органических соединений, экономической целесообразностью использования различных видов растительного и минерального (каменный уголь, торф, сланцы, нефть, природный газ) сырья в химической промышленности. В ходе выполнения лабораторных работ студенты приобретают навыки по синтезу и очистке органических веществ, сборке типовых установок, используемых в органическом синтезе.

| | |
|---------------|---|
| 1.2 Задачи | 1. Изучение теоретических основ органической химии, классификации, номенклатуры и изомерии органических соединений; |
| | 2. Рассмотрение строения органических соединений и химических свойств важнейших классов органических веществ; |
| | 3. Изучение важнейших промышленных и лабораторных способов получения органических соединений |
| | 4. Владение основными методами и приемами по синтезу и очистке органических веществ; |
| | 5. Формирование у студентов основ профессионального мышления и безопасной работы при синтезе и анализе органических соединений. |

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| № | Компетенции | Знать | Уметь |
|-------|---|--|---|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. | <ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. | <ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | <ul style="list-style-type: none"> -номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; -приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации, -современные средства и устройства информатизации; -порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств. | <ul style="list-style-type: none"> -определять задачи для поиска информации; -определять необходимые источники информации; -планировать процесс поиска; -структурировать получаемую информацию; -выделять наиболее значимое в перечне информации; -оценивать практическую значимость результатов поиска; -оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; -использовать современное программное обеспечение; -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной деятельности

| Вид деятельности | УП | РП |
|------------------------|----|----|
| Лекции | 44 | 44 |
| Практические | 22 | 22 |
| Самостоятельная работа | 10 | 10 |
| Контроль | 8 | 8 |
| Итого часов | 84 | 84 |

3.2 Разделы дисциплины, виды занятий и контроль

| № | Наименование разделов и тем | Вид занятия | Сем. | Часов |
|-----|---|----------------|------|-------|
| 1 | Введение в органическую химию | | | |
| 1.1 | Предмет органической химии. Классификация органических соединений. Методы выделения, очистки, идентификации и установления строения органических соединений. | лекция | 3 | 6 |
| | | практика | 3 | 2 |
| 1.2 | Теория химического строения органических соединений. Зависимость свойств веществ от химического строения. Классификация органических веществ. Классификация реакций по результатам и типам разрыва химических связей. | лекция | 3 | 10 |
| | | практика | 3 | 2 |
| 2 | Углеводороды | | | |
| 2.1 | Предельные углеводороды (алканы) | лекция | 3 | 2 |
| | | практика | 3 | 2 |
| 2.2 | Непредельные углеводороды (алкены, алкины) | лекция | 3 | 4 |
| | | практика | 3 | 2 |
| 2.3 | Галогенпроизводные углеводородов. | лекция | 3 | 2 |
| | | практика | 3 | 2 |
| 3 | Кислородсодержащие углеводороды | | | |
| 3.1 | Одно- и многоатомные спирты | лекция | 3 | 2 |
| | | практика | 3 | 2 |
| 3.2 | Карбонильные соединения (оксосоединения). Альдегиды и кетоны. | лекция | 3 | 2 |
| | | практика | 3 | 2 |
| 3.3 | Карбоновые кислоты и их производные. | лекция | 3 | 2 |
| | | практика | 3 | 2 |
| 4 | Азотсодержащие углеводороды | | 3 | |
| 4.1 | Азотсодержащие углеводороды (амины, нитросоединения) | лекция | 3 | 4 |
| | | практика | 3 | 2 |
| | | самост. работа | 3 | 4 |

| | | | | |
|-----|--|----------------|---|---|
| 5 | Ароматические углеводороды и их производные | | 3 | |
| 5.1 | Бензол и его гомологи. | лекция | 3 | 2 |
| | | практика | 3 | 1 |
| 5.2 | Галоген, нитро- и сульфопроизводные ароматических углеводородов. | лекция | 3 | 2 |
| | | практика | 3 | 1 |
| 5.3 | Ароматические амины. Диазо- и азосоединения. | лекция | 3 | 2 |
| | | практика | 3 | 1 |
| 5.4 | Ароматические кислородсодержащие соединения. Нафталин. | лекция | 3 | 2 |
| | | практика | 3 | 1 |
| | | самост. работа | 3 | 2 |
| 6 | Гетероциклические соединения | | | |
| 6.1 | Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения. | лекция | 3 | 2 |
| | | самост. работа | 3 | 4 |
| | Контроль | экзамен | 3 | 8 |

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Рекомендуемая литература

| № | Авторы | Заглавие | Издательство, год | адрес |
|----------------------------------|--------------------|---|-----------------------------------|---|
| Основная литература | | | | |
| 1 | Каминский, В. А. | Органическая химия : учебник для СПО | Москва : Издательство Юрайт, 2026 | https://urait.ru/bcode/590053 |
| 2 | . Клюев, М. В. | Органическая химия : учебник для СПО | Москва: Издательство Юрайт, 2026 | https://urait.ru/bcode/588765 |
| Дополнительная литература | | | | |
| 1 | Новокшанова, А. Л. | Органическая химия. Тесты : учебник для СПО | Москва : Издательство Юрайт, 2025 | https://urait.ru/bcode/567618 |
| 2 | Гаршин, А. П. | Органическая химия: учебное пособие для СПО | Москва : Издательство Юрайт, 2026 | https://urait.ru/bcode/585827 |

4.2 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|--------------------------------|
| 1 | Kaspersky Endpoint Security 12 |
| 2 | Яндекс Браузер |
| 3 | Google Chrome |
| 4 | WinDjView |
| 5 | ONLYOFFICE |

4.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| |
|----------------------------------|
| ЭБС ТвГУ |
| ЭБС «ЮРАЙТ» |
| ЭБС «Консультант студента» (СПО) |

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

| Аудит-я | Оборудование |
|--------------------------------------|--|
| №3 - 411 | Комплект учебной мебели, переносной ноутбук, переносной мультимедийный проектор, весы лабораторные, доска классная большая, лаборатория подготовительная, печь муфельная, горелка, спиртовка СЛ с металлической оправой, сушилка для пипеток, шкаф вытяжной, шкаф сушильный, системный блок. |
| Помещение для самостоятельной работы | |
| Интернет-центр | Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ТвГУ |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Тематика контрольных работ.

1. Предельные углеводороды и структурная изомерия. Номенклатура. Способы получения и химические свойства. Реакция Вюрца. Реакции замещения. Механизм.
2. Этиленовые углеводороды. Получение реакцией элиминирования, химические свойства этиленовых углеводородов. Правило Зайцева и Марковникова. Механизм реакций электрофильного присоединения.
3. Ацетиленовые соединения. Получение из ацетилена и реакцией элиминирования. Химические свойства ацетиленовых углеводородов. Реакции замещения, присоединения, конденсация с карбонильными соединениями, ди- и полимеризации. Химические свойства ацетиленовых углеводородов. Работы А.Е.Фаворского, В. Реппе и М.Г.Кучерова.
4. Спирты. Методы получения одноатомных спиртов. Химические свойства одноатомных спиртов.
5. Альдегиды и кетоны. Получение и химические свойства альдегидов. Способы получения и химические свойства кетонов. Особенности строения, изомерии и химические свойства альдегидов. Реакции конденсации альдегидов и кетонов.
6. Карбоновые кислоты. Предельные одноосновные кислоты и их производные. Получение, химические свойств и взаимные переходы.
7. Ароматические углеводороды. Строение бензола. Получение ароматических углеводородов. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ядре. Правила ориентации.
8. Галогенирование ароматических соединений. Зависимость направления галогенирования в ядре от строения исходного вещества, механизм реакции. Галогенирование в боковую цепь. Химические свойства галогенпроизводных.
8. Нитрование, нитрующие реагенты. Зависимость скорости и направления реакции от строения ароматических соединений. Химические свойства нитросоединений.
9. Сульфирование и сульфирующие агенты. Свойства ароматических сульфокислот.
10. Реакции алкилирования и ацилирования ароматических углеводородов, реакции Фриделя Крафтса, механизм реакции. Катализаторы реакций Фриделя-Крафтса, реакции Гаттермана Коха.
11. Фенолы, нафтолы и ароматические спирты. Способы получения и химические свойства. Кислотные свойства фенолов и нафтолов.
12. Ароматические амины. Способы получения и химические свойства. Основность аминов.
13. Диазо- и азосоединения. Получение диазосоединений, механизм реакции диазотирования, диазотирующие агенты. Строение диазосоединений. Синтезы на основе диазосоединений. Реакции диазосоединений без выделения азота, азосочетание. Роль рН среды в реакциях азосочетания с ароматическими аминами, фенолами и нафтолами. Свойства азосоединений.

14. Реакции конденсации ароматических карбонильных соединений, протекающие в присутствии основного катализатора, конденсация Кляйзена-Шмидта, реакция Перкина. Бензоиновая конденсация. Реакция Канниццаро. Конденсация альдегидов с аминами.

6.2 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, шкала оценивания – балльная. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков). При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов и задачу, время подготовки студента к устному ответу – 40 мин.

Контрольные вопросы к экзамену

1. Способы получения и химические свойства предельных углеводородов.
2. Способы получения и химические свойства этиленовых углеводородов. Правило Марковникова и эффект Караша.
3. Способы получения и химические свойства ацетиленовых углеводородов.
4. Химические свойства предельных галогеналкилов.
5. Методы получения и химические свойства одноатомных спиртов.
6. Способы получения и химические свойства алифатических альдегидов.
7. Предельные одноосновные кислоты и их производные (соли, сложные эфиры) Получение и взаимные переходы.
8. Нитросоединения алифатического ряда. Таутомерия.
9. Алифатические амины. Способы получения и химические свойства.
10. Влияние заместителей у азота на основность аминов.
11. Магнийорганические соединения. Получение и использование для синтеза спиртов и кислот.
12. Ароматические углеводороды. Химические свойства.
13. Алкилирование и ацилирование ароматических углеводородов
14. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на электрофильное замещение в ароматическом ряду.
15. Химические свойства ароматических углеводородов
16. Галогенирование гомологов бензола в ядро и в боковую цепь.
17. Галогенопроизводные ароматических углеводородов. Получение и химические свойства.
18. Получение и химические свойства нитросоединений ароматического ряда.
19. Ароматические сульфокислоты. Получение, химические свойства.
20. Способы получения и химические свойства фенолов
21. Кислотно-основные свойства фенолов. Зависимость кислотных свойств от строения фенолов.
22. Ароматические diaзосоединения. Химические свойства.
23. Получение и химические свойства ароматических аминов. Влияние заместителей на основность аминов.

Примеры задач.

1. Из бензола получить *p*-крезол (*p*-гидрокситолуол) и *p*-нитрофенол. Сравнить кислотность полученных продуктов.
2. Получите 2-хлор-2,3-диметилбутан и подействуйте на него водным и спиртовым раствором щелочи.
3. Из бензола получить 2-бром-4-нитроанилин.
4. Из соответствующего ацетиленового углеводорода получите метилизобутилкетон и напишите его реакцию с гидросиламином.
5. Из толуола получить 4-сульфо-2-нитробензойную кислоту. Написать реакции окисления хлорангидрида и этилового эфира этой кислоты.
6. Напишите схемы получения *m*- и *n*-нитроанилинов, реакции одного из них с H₂SO₄ (без нагревания) и с бромистым этилом.

7. Магнийорганическим синтезом получите 3-метил-2-пентанол. Напишите для него реакции дегидратации и окисления.
8. *n*-Толуолсульфоокислоту используйте для получения *o*-бромтолуола. Последнее соединение окислите хромовой смесью ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$).
9. Из этилена получить пропановую кислоту.
10. Из 3-метил-1-пентанола получить 3-метил-2-пентанол. Окислить исходный и конечный продукты.
11. Из бензола получить 3-нитро-5-хлорфенол.
12. Какие углеводороды образуются при действии натрия на смесь бромистого изобутила и бромистого пропила.
13. Из толуола получить 4-хлор-3-сульфобензойную кислоту.
14. Из 4-метил-1-пентена получите 4-метил-2-пентен. Окислить исходный и конечный продукты концентрированным перманганатом.
15. Из бензолсульфоокислоты получить 2-нитро-5-бромбензойную кислоту.
16. Используя метилпропен, получите 2,5-диметилгексан.
17. Из 1-бутена получить 1-бутин. Написать для исходного и конечного продукта реакцию окисления.
18. Напишите схему получения *m*-иодбензойной кислоты из *m*-нитроанилина.
19. Из 1-бутина получить 2- бутин. Для 1-бутина написать реакции с H_2O и CH_3MgI
20. Из пропилена получить ацетон. Написать для ацетона реакции с HCN и реакцию восстановления.