

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УиНР  
*А.В. Лейфа*  
« 14 » 08 2022 год

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

### ОП.02. Органическая химия

Специальность 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Квалификация выпускника – техник

Год набора 2022

Курс 2 Семестр 4

Экзамен 4 семестр

Лекции 64 (акад.час.)

Практические занятия 32 (акад.час.)

Лабораторные занятия 32 (акад.час)

Самостоятельная работа 8 (акад.час)

Консультации 4 (акад.час.)

Промежуточная аттестация 2 (акад.час.)

Общая трудоемкость учебной дисциплины 142 (акад.час)

Составитель: Лескова С.А., канд. хим. наук

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 09.12.2016 г. № 1554

Рабочая программа обсуждена на заседании ЦМК дисциплин социально-экономического профиля

«03» 06 2022 г., протокол № 6  
Председатель ЦМК [подпись] Н.В. Кирилюк.

СОГЛАСОВАНО  
Зам. ~~декана~~ по учебной работе  
[подпись] Н.В. Дремина  
« 06 » 06 2022 г.

СОГЛАСОВАНО  
Научная библиотека  
[подпись] О.В. Петрович  
« 14 » 06 2022 г.

## 1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Программа учебной дисциплины может быть использована в разработке программ дополнительного профессионального образования.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина ОП.02. Органическая химия относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла, изучается в 4 семестрах 2 курса в объеме 142 акад.часов.

Для успешного освоения курса обучающиеся должны владеть компетенциями, полученными при изучении дисциплин: математики, физики, химии, общей и неорганической химии.

На компетенциях, формируемых дисциплиной, базируются профессиональные модули ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов, ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа.

## 3. Результаты освоения учебной дисциплины

Результатом освоения учебной дисциплины является овладение общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

-составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;

-определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов;

-описывать механизм химических реакций получения органических соединений;

-составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений;

-прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул;

-определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ;

-решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений;

-применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами;

-проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях;

-проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.

**знать:**

-влияние строения молекул на химические свойства органических веществ;

-влияние функциональных групп на свойства органических веществ;

-изомерию как источник многообразия органических соединений;

-методы получения высокомолекулярных соединений;

-особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода;

-особенности строения органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов;

-особенности строения органических соединений с большой молекулярной массой;

-природные источники, способы получения и области применения органических соединений;

-теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений;

-типы связей в молекулах органических веществ.

#### 4. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02. Органическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	Уровень освоения*
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b> Теоретические основы органической химии	Содержание учебного материала:		
	1. Предмет органической химии.	2	1
	2. Теория строения органических соединений.	2	1
	3. Химическая связь в органической химии.	2	1,2
	4. Теория направленных валентностей.	2	1,2
	5. Теория электронных смещений.	2	1,2
	6. Теория изомерии.	2	1,2
	7. Классификация органических соединений.	2	1
	8. Методы выделения, очистки и идентификации органических соединений.	4	1,2
	9. Номенклатура органических соединений.	2	1,2
	Практические занятия:		
	1. Классификация и изомерия органических соединений.	2	2,3
	2. Номенклатура органических соединений.	2	2,3
	3. Коллоквиум «Теоретические основы органической химии».	2	3
	Лабораторные работы:		
	1. Техника безопасности. Методы и приемы работы с органическими веществами.	2	2,3
	2. Выделение и очистка органических веществ.	2	2,3
	3. Качественный анализ органических веществ.	2	2,3
	4. Определение физических свойств органических веществ.	2	2,3
	Самостоятельная работа:		
1. Подготовка к коллоквиуму.	1	2,3	
<b>Раздел 2.</b> Углеводороды	Содержание учебного материала:		
	1. Предельные углеводороды.	2	1, 2
	2. Этиленовые углеводороды.	2	1, 2
	3. Диеновые углеводороды.	2	1, 2

1	2		3	4	
	4.	Ацетиленовые углеводороды.	2	1,2	
	5.	Алициклические углеводороды.	2	1, 2	
	6.	Ароматические углеводороды.	2	1,2	
	7.	Многоядерные ароматические углеводороды.	2	1,2	
	8.	Природные источники углеводородов.	2	1,2	
	Практические занятия:				
	1.	Диеновые углеводороды.	2	2,3	
	2.	Алициклические углеводороды.	2	2,3	
	3.	Многоядерные ароматические углеводороды.	2	2,3	
	4.	Природные источники углеводородов.	2	2,3	
	5.	Решение задач. Вывод формулы органического вещества.	2	2,3	
	6.	Генетическая связь углеводородов.	2	2,3	
	Лабораторные работы:				
	1.	Предельные углеводороды.	2	3	
	2.	Этиленовые углеводороды.	2	3	
	3.	Ацетиленовые углеводороды.	2	3	
	4.	Ароматические углеводороды.	2	3	
	Самостоятельная работа:				
	1.	Подготовка к тестированию.	2	2,3	
	2.	ИДЗ «Номенклатура углеводородов».		2,3	
	3.	ИДЗ «Химические свойства углеводородов».		2,3	
	4.	Конспект и презентация «Природные источники углеводородов».		2,3	
	5.	Решение задач. Вывод формулы органического вещества.		2,3	
<b>Раздел 3.</b> Галоген- и кислород- содержащие производные углеводородов	Содержание учебного материала:				
	1.	Галогенопроизводные углеводородов.	2	1,2	
	2.	Спирты.	2	1,2	
	3.	Простые эфиры.	2	1,2	
	4.	Фенолы.	2	1,2	
	5.	Альдегиды и кетоны.	2	1,2	
	6.	Карбоновые кислоты. Жиры.	2	1,2	
	7.	Углеводы.	2	1,2	

1	2	3	4
	Практические занятия:		
	1. Альдегиды и кетоны.	2	2,3
	2. Карбоновые кислоты.	2	2,3
	3. Углеводы.	2	2,3
	4. Решение задач. Вывод формулы органического вещества.	2	2,3
	5. Генетическая связь кислородпроизводных углеводов.	2	2,3
	Лабораторные работы:		
	1. Галогенопроизводные углеводов.	2	3
	2. Спирты. Простые эфиры.	2	3
	3. Фенолы.	2	3
	4. Альдегиды и кетоны.	2	3
	5. Карбоновые кислоты.	2	3
	6. Углеводы.	2	3
	Самостоятельная работа:		
	1. Подготовка к тестированию.	2	2,3
	2. ИДЗ «Спирты».		2,3
	3. ИДЗ «Карбоновые кислоты».		2,3
	4. Решение задач. Вывод формулы органического вещества.		2,3
<b>Раздел 4.</b> Азот- и серосодержащие производные углеводов			
	Содержание учебного материала:		
	1. Амины жирного ряда.	2	1,2
	2. Аминокислоты. Белки.	2	1,2
	3. Ароматические амины.	2	1,2
	4. Нитросоединения.	2	1,2
	5. Гетероциклические соединения.	2	1,2
	6. Серосодержащие соединения.	2	1,2
	Практические занятия:		
	1. Нитросоединения.	2	2,3
	2. Гетероциклические соединения.		2,3
	3. Серосодержащие соединения.		2,3
	4. Решение задач. Вывод формулы органического вещества.		2,3

1	2	3	4
	5. Генетическая связь азотпроизводных углеводов.	2	2,3
	Лабораторные работы:		
	1. Амины жирного ряда.	2	3
	2. Аминокислоты. Белки.	2	3
	3. Ароматические амины.		3
	Самостоятельная работа:		
	1. Подготовка к тестированию.	2	2,3
	2. Конспект и презентация «Гетероциклические соединения».		2,3
	3. Конспект и презентация «Серосодержащие соединения».		2,3
	4. Решение задач. Вывод формулы органического вещества.		2,3
<b>Раздел 5.</b> Общие сведения о высокомолекулярных органических соединениях	Содержание учебного материала:		
	1. Полимеры, классификация, строение, структура.	2	1,2
	2. Методы синтеза полимеров.	2	1,2
	3. Химические свойства полимеров.		1,2
	Практические занятия:		
	1. Полимеры, классификация, строение, структура.	2	2,3
	2. Методы синтеза полимеров.		2,3
	3. Химические свойства полимеров.		2,3
	Самостоятельная работа:		
	1. Конспект и презентация «Применение органических полимеров».	1	2,3
Консультации		4	
Промежуточная аттестация		2	
<b>Всего:</b>		<b>142</b>	

\*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).



## 5. Образовательные технологии

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения современных инструментальных средств.

При проведении занятий используются активные и интерактивные формы. В таблице приведено описание образовательных технологий, используемых в данной дисциплине.

Типы занятий	Лаб. зан.	Практ. зан.
Методы/формы		
Методы проблемного обучения		Коллоквиум «Теоретические основы органической химии».
Поисковый метод	Выделение и очистка органических веществ	

## 6. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Занятия по учебной дисциплине проводятся в:

Учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, мультимедийный проектор, проекционный экран, персональный компьютер. Количество посадочных мест – 30

Лаборатория органической химии. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории. Количество посадочных мест – 20. Лабораторное оборудование: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; термостат; вакуумный насос; мешалки магнитные; дистиллятор; весы электронные теххимические; электрические плитки; сушильный шкаф; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометр; колбонагреватели.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература

Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 287 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02909-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/507888>

Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 314 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02912-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/507889>

### Дополнительная литература

Хаханина, Т. И. Органическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Осипенкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 396 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00948-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488613>

Москва, В. В. Органическая химия: базовые принципы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Москва. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 143 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-

534-09420-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493341>

Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. П. Гаршин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04816-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492946>

Вшивков, А. А. Органическая химия. Задачи и упражнения : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Вшивков, А. В. Пестов ; под научной редакцией В. Я. Сосновских. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01619-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497742>

Органическая химия : практикум для СПО / составители Т. А. Родина, Ю. А. Гужель. — Саратов : Профобразование, 2021. — 67 с. — ISBN 978-5-4488-1141-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105147>

Каминский, В. А. Органическая химия: тестовые задания, задачи, вопросы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02899-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492036> **Перечень программного обеспечения**

#### **Кабинет химических дисциплин**

Операционная система MS Windows XP SP3 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года,

Google Chrome - Бесплатное распространение по лицензии google chromium <http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html> На условиях

[https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html),

Mozilla Firefox - Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>,

LibreOffice - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>,

WinDjView - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>,

VLC - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL-2.1+ <http://www.videolan.org/press/lgpl-libvlc.html>,

7-Zip - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <http://www.7-zip.org/license.txt>,

GIMP - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>,

Notepad++ - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html>

#### **Кабинет информационных технологий**

Операционная система Windows Server 2008 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года,

Операционная система MS Windows XP SP3 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года,

Lazarus - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html>,

DevC++ - бесплатное распространение по стандартной общественной лицензии GNU AGPL <http://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html>,

VirtualBox - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <https://www.virtualbox.org/wiki/GPL>,

Google Chrome - Бесплатное распространение по лицензии google chromium <http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html> На условиях [https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html),

Mozilla Firefox - Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>,

LibreOffice -бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>,

WinDjView - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>,

VLC - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL-2.1+ <http://www.videolan.org/press/lgpl-libvlc.html>,

7-Zip - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <http://www.7-zip.org/license.txt>, GIMP - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>,

Notepad++ - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html>

## 8. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ и практических занятий, а также выполнения обучающимися расчетно-графических работ.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Освоенные умения:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;</li><li>- определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов;</li><li>- описывать механизм химических реакций получения органических соединений;</li><li>- составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений;</li><li>- прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул;</li><li>- решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений;</li><li>- определять качественными реакциями органические вещества, проводить количественные расчеты состава веществ;</li><li>- применять безопасные приемы при</li></ul>	Лабораторные занятия Практические занятия Самостоятельная работа

<p>работе с органическими реактивами и химическими приборами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях;</li> <li>- проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты;</li> </ul>	
<p><b>Усвоенные знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние строения молекул на химические свойства органических веществ;</li> <li>- влияние функциональных групп на свойства органических веществ;</li> <li>- изомерию как источник многообразия органических соединений;</li> <li>- методы получения высокомолекулярных соединений;</li> <li>- особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода;</li> <li>- особенности строения и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов;</li> <li>- особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой;</li> <li>- природные источники, способы получения и области применения органических соединений;</li> <li>- теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений;</li> <li>- типы связей в молекулах органических веществ.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Лабораторные занятия Практические занятия Самостоятельная работа</p>
<p><b>Промежуточная аттестация</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>экзамен</b></p>

### Примерные вопросы к экзамену

- 1 Предмет органической химии. Основные сырьевые источники органических соединений. Строение атома углерода. Многообразие органических соединений. Явление гомологии и изомерии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
- 2 Природа связи в органических соединениях и ее основные характеристики. Теория направленных валентностей. Три валентных состояния атома углерода. Примеры соединений, длина связей и валентные углы. Энергия и длина простой, двойной и тройной связи.
- 3 Теория электронных смещений. Индуктивный и мезомерный эффекты. Их влияние на физические и химические свойства. Типы заместителей.
- 4 Изомерия: структурная, геометрическая. Физические и химические свойства изомеров.
- 5 Оптическая изомерия. Понятие о хиральности. Энантиомеры, рацематы. Относительная конфигурация.
- 6 Классификация органических соединений. Классификация органических реакций. Типы реагентов.
- 7 Алканы. Изомерия, номенклатура. Алкильные радикалы. Способы получения алканов. Реакции замещения. Цепной радикальный механизм.
- 8 Алкены, электронное строение, номенклатура, изомерия. Способы получения. Правило Зайцева.
- 9 Химические свойства алкенов. Реакции присоединения. Правило Марковникова. Окисление алкенов. Полимеризация.
- 10 Диеновые углеводороды. Классификация, номенклатура. Электронное строение сопряженных диенов. Методы синтеза диенов с сопряженными двойными связями. Химические свойства. Натуральный и синтетический каучук.
- 11 Ацетиленовые углеводороды. Изомерия, номенклатура. Электронное строение. Способы получения. Физические и химические свойства. Кислотные свойства. Реакции присоединения. Применение.
- 12 Циклоалканы. Строение, номенклатура, изомерия. Устойчивость циклов. Методы получения и особенности химического поведения.
- 13 Понятие об ароматичности. Источники ароматических соединений. Бензол и его строение. Формула Кекуле. Электронное строение бензола. Методы создания бензольного кольца.
- 14 Пути химических превращений бензольного кольца. Реакции замещения: алкилирование, галогенирование, сульфирование, нитрование. Присоединение. Окисление.
- 15 Гомологи бензола. Изомерия, номенклатура. Получение гомологов бензола. Толуол, электронное строение. Свойства гомологов бензола. Реакции замещения. Окисление.
- 16 Правила замещения в бензольном ядре. Электронная трактовка правил ориентации. Влияние заместителей на активность ядра. Классификация заместителей.
- 17 Многоядерные соединения. Нафталин. Электронное строение. Изомерия. Квазиароматические свойства. Реакции замещения. Присоединение. Окисление. Применение нафталина и его производных.
- 18 Нефть и газ, как природные объекты энергии и сырье для переработки. Гипотезы происхождения нефти. Элементный и групповой состав нефтей. Классификация нефтей. Физические свойства нефтей. Октановое и цетановое числа.
- 19 Методы разделения нефти и газа. Основы переработки нефти. Термический крекинг, пиролиз, коксование. Дегидрирование, циклизация, ароматизация. Термокаталитические превращения углеводородов нефти. Катализ и катализаторы. Каталитический крекинг, каталитический риформинг.
- 20 Моногалогенопроизводные алканов. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Химические свойства. Причина высокой химической активности этих соединений. Реакции замещения галогена. Реакции отщепления.

- 21 Одноатомные спирты предельного ряда. Номенклатура, изомерия. Электронное строение. Физические свойства. Способы получения спиртов.
- 22 Химические свойства предельных одноатомных спиртов. Кисотно-основные свойства. Нуклеофильное замещение гидроксогруппы. Реакции отщепления. Окисление спиртов.
- 23 Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин. Их свойства и использование.
- 24 Простые эфиры. Строение, номенклатура, физические свойства. Методы получения. Химические свойства. Применение.
- 25 Разница в строении фенолов и ароматических спиртов. Химические свойства фенолов. Взаимное влияние бензольного ядра и гидроксильной группы в молекуле фенола. Различия свойств фенолов и спиртов. Фенолформальдегидные смолы.

## Экзаменационные вопросы

5 семестр

1. Альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Способы получения.
2. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Реакции с участием  $\alpha$ -водородного атома. Окислительно-восстановительные реакции.
3. Строение и классификация карбоновых кислот. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия. Электронное строение карбоксильной группы. Способы получения. Физические свойства.
4. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотно-основные свойства. Производные карбоновых кислот. Ангидриды и хлорангидриды. Сложные эфиры, этерификация. Амиды карбоновых кислот.
5. Непредельные монокарбоновые кислоты. Способы получения  $\alpha,\beta$ -непредельных карбоновых кислот. Электронное строение, взаимное влияние карбоксильной группы и двойной связи, реакции присоединения. Применение акриловой, метакриловой кислот и их производных.
6. Ароматические монокарбоновые кислоты. Получение бензойной кислоты окислением толуола. Кислотные свойства, соли, декарбоксилирование. Влияние заместителей в бензольном кольце на кислотные свойства. Реакции по бензольному кольцу: нитрование. Применение бензойной кислоты и ее производных.
7. Жиры. Строение триглицеридов. Высшие жирные предельные и непредельные кислоты, входящие в состав жиров. Гидролиз жиров. Гидрирование. Мыла, получение из жиров.
8. Понятие о дикарбоновых кислотах. Сравнение кислотных свойств одноосновных и двухосновных кислот. Щавелевая кислота, как представитель дикарбоновых кислот. Адипиновая кислота и ее производные, их свойства и пути практического использования.
9. Строение и номенклатура сложных эфиров. Методы получения. Физические свойства. Химическое поведение сложных эфиров: каталитическое гидрирование, восстановление металлами, реакции гидролиза и переэтерификации. Основные пути использования.
10. Амины жирного ряда. Строение, классификация, номенклатура. Способы получения, химические свойства.
11. Аминокислоты, строение, классификация, изомерия, номенклатура. Получение аминокислот, химические свойства.
12. Полипептиды. Белки. Строение белковой молекулы. Структурная организация белков. Пептидная связь. Свойства белков.
13. Ароматические амины. Строение, номенклатура. Методы получения. Химические свойства: реакции бензольного кольца и аминогруппы.
14. Номенклатура и физические свойства нитросоединений. Электронное строение нитрогруппы. Получение: нитрованием алканов, замещением галогена в галогеналканах. Таутомерия нитросоединений. Восстановление нитросоединений.
15. Пятичленные гетероциклы. Электронное строение. Взаимопревращения гетероциклов. Квазиароматические свойства гетероциклов. Реакции замещения.
16. Шестичленные гетероциклы. Пиридин, пиримидин. Биологически активные соединения, содержащие кольца пиридина и пиримидина: витамины, азотистые основания, алкалоиды.
17. Тиоспирты (меркаптаны). Строение, номенклатура. Получение из галогеноалканов. Превращение в дисульфиды и обратный переход. Тиоэфиры. Сравнение кислотных и основных свойств спиртов и тиоспиртов. Продукты окисления тиоспиртов и тиоэфиров.
18. Углеводы. Строение, классификация углеводов. Моносахариды. Классификация, строение, номенклатура. Изомерия. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Стереохимия моноз, D и L- ряды. Глюкоза как представитель моносахаридов.

19. Открытая и циклическая форма глюкозы. Кольчато-цепная таутомерия моносахаридов. Гликозидный гидроксил и его особенности.  $\alpha$ - и  $\beta$ - формы глюкозы.
20. Пространственные формулы глюкозы. Мутаротация. Другие альдогексозы: манноза, галактоза.
21. Фруктоза, как представитель кетогексоз, ее строение. Изомерия.
22. Химические свойства моносахаридов. Реакции на альдегидную группу. Окисление моносахаридов.
23. Химические свойства моносахаридов. Реакции на гидроксильные группы. Восстановление моносахаридов. Взаимодействие с едкими щелочами.
24. Дисахариды. Характерные связи между молекулами моноз. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза. Гидролиз сахарозы.
25. Дисахариды. Мальтоза и целлобиоза. Связи между молекулами моноз. Восстанавливающие дисахариды.
26. Несахароподобные полисахариды: крахмал и целлюлоза. Распространение в природе. Продукты гидролиза крахмала. Применение.
27. Строение и свойства целлюлозы. Получение и применение производных целлюлозы.