



Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности **18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1554 от 09.12.2016 г. (с изменениями и дополнениями)

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК химических технологий протокол № 9 от 26.05.2023 г.

Разработчик:

Преподаватель высшей категории

ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Клаус Ю.С.

Председатель ПЦК химических технологий:

Преподаватель высшей категории

ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Клаус Ю.С.

Рабочая программа согласована, информационное обеспечение учебной дисциплины соответствует требованиям к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена

Заведующий библиотекой ИНТех(филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

С.В. Бакшеева

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14
<b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	15

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

## 1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина ОП.02 Органическая химия входит в состав общепрофессиональных дисциплин.

## 1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;
- 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;
- решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений;
- определять качественными реакциями органические вещества, проводить количественные расчеты состава веществ;
- 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;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен 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 и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов;
- особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой;
- природные источники, способы получения и области применения органических веществ;
- теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений;
- типы связей в молекулах органических веществ.

Формируемые компетенции: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Количество часов</i></b>
Объем образовательной программы	158
Учебная нагрузка обучающегося	138
в том числе:	
Теоретическое обучение	50
лабораторные работы	44
практические занятия	44
Самостоятельная работа обучающегося	14
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

## 2.2. Тематический план учебной дисциплины «Органическая химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем часов	Уровень освоения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Значение и содержание</b>			
<b>Введение</b>			<b>1</b>
	Научное и практическое значение органической химии. Развитие химической науки и промышленности. Химия и охрана окружающей среды. Экологические проблемы химических и нефтехимических производств.	2	
<b>Раздел 1. Строение и состав органических соединений</b>			<b>2</b>
Тема 1.1. Общие вопросы теории химического строения органических веществ	Химическое строение органических соединений Теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Основные положения теории, ее значение. Структурные формулы органических веществ. Изомерия- причина многообразия органических соединений. Значение теории химического строения.	4	
	Природа химической связи. Электронные представления о строении молекул органических веществ. Ковалентная связь и ее характеристики: энергия и длина, валентный угол, полярность и поляризуемость. Гибридизация атомных орбиталей- sp, sp <sup>2</sup> и sp <sup>3</sup> - гибридизация. Валентные состояния атома углерода. Типы органических соединений. Типы разрыва ковалентной связи: гомолитический и гетеролитический. Свободные радикалы, карбокатионы, карбоанионы.	2	
	<b>Практическое занятие №1.</b> Изомерное строение органических соединений. Название органических соединений. Название органических веществ по систематической номенклатуре.	2	
Тема 1.2. Элементный анализ органических соединений	<b>Лабораторная работа №1.</b> Исследование качественного и элементарного состава органических веществ.	2	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Решение задач по установлению формул органических веществ по массовым долям элементов и по продуктам сгорания органического вещества.	2	
<b>Раздел 2. Углеводороды</b>			
Тема 2.1. Алканы			<b>3</b>

	Алканы. Гомологический ряд, общая формула. Строение. Тип гибридизации. Структурная изомерия. Природные и попутные газы Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Конформация алканов (поворотные изомеры).	2	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Модели молекул. Радикалы алканов (алкилы). Рациональная и современная номенклатура алканов. Природные источники алканов. Получение.	2	
	<b>Лабораторная работа №2.</b> Получение метана. Исследование химических свойств метана.	2	
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Изучение химических свойств алканов, написание реакций.	2	
Тема 2.2. Циклоалканы			2
	Циклоалканы, их строение, общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, нахождение в природе. Свойства циклоалканов. Зависимость свойств от строения циклов.	2	
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Пространственное строение циклов. Получение и применение циклоалканов.	2	
Тема 2.3.Алкены			3
	Гомологичный ряд, общая формула. Изомерия, номенклатура алкенов: рациональная и систематическая. Строение алкенов. Типы связей. $sp^2$ - гибридизация. Валентное состояние атома углерода в алкенах. Получение. Физические свойства. Химические свойства.	2	
	<b>Лабораторная работа № 3.</b> Получение этилена. Исследование химических свойств этена.	2	
	<b>Практическое занятие №6.</b> Составление структурных формул изомеров алкенов. Установление структурных формул исходных веществ по продуктам реакции. Решение расчетных задач на нахождение массы (объема, количества) вещества.	2	
Тема 2.4. Диеновые углеводороды			2
	Алкадиены. Общая формула, представители, номенклатура, изомерия, классификация. Особенности химических свойств сопряженных диенов: реакции присоединения по типу 1, 2 и 1,4.	2	
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Реакции полимеризации. Бутадиен. Изопрен. Природный и синтетический каучуки, их применение.	2	

Тема 2.5.Алкины			<b>2</b>
	Алкины. Гомологичный ряд, общая формула, изомерия. Рациональная и систематическая номенклатура алкинов. Строение. sp – гибридизация. Получение. Физические и химические свойства. Реакции присоединения.	2	
	<b>Лабораторная работа № 4.</b> Получение ацетилена. Исследование химических свойств этина.	2	
	<b>Лабораторная работа № 5.</b> Исследование химически свойств галогеналканов.	2	
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Реакция Кучерова. Реакции окисления, полимеризации. Реакции замещения водорода. Качественные реакции. Ацетилен, его получение и применение.	2	
	<b>Практическое занятие № 9.</b> Сравнение химических свойств алканов, алкенов, алкинов	2	
Тема 2.6. Ароматические углеводороды			<b>3</b>
	Бензол. Строение. Ароматическая система связей. Понятие об электронном строении бензола как сопряженной системы с замкнутой цепью, круговое сопряжение. Гомологи бензола. Природные источники и синтетические способы получения аренов, характеристика их физических свойств. Токсичность аренов, проблемы экологии. Химические свойства ароматических углеводородов.	2	
	<b>Лабораторная работа № 6-7.</b> Исследование химических свойств аренов	4	
	<b>Практическое занятие № 10.</b> Осуществление схем химических превращений. Решение расчетных задач.	2	
Тема 2.7. Нефть и продукты переработки			<b>1</b>
	Нефть, ее состав и свойства. Происхождение нефти, физические и химические способы переработки. Фракционная перегонка нефти. Крекинг, его виды. Пиролиз, ароматизация нефтепродуктов. Значение нефти и продуктов ее переработки в различных отраслях промышленности.	2	
	<b>Практическое занятие № 11.</b> Значение нефти и продуктов ее переработки в различных отраслях промышленности.	2	
<b>Раздел 3. Монофункциональные соединения</b>			
Тема 3.1. Галогенпроизводные			<b>2</b>
	Галогенпроизводные углеводороды. Классификация, изомерия, номенклатура. Получение предельных и ароматических галогенпроизводных, физические свойства.	2	



	<b>Практическое занятие № 12.</b> Химические свойства галогенпроизводных.	2	
	<b>Лабораторная работа № 8-9.</b> Получение галогенпроизводных углеводородов	4	
Тема 3.2. Гидроксильные соединения и их производные			<b>3</b>
	Классификация гидроксильных соединений. Предельные одноатомные спирты, их общая формула, гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения спиртов. Физические свойства спиртов. Процесс ассоциации, понятие о водородной связи. Многоатомные спирты, их строение и свойства. Этиленгликоль и глицерин, их получение и применение.	2	
	<b>Практическое занятие № 13.</b> Химические свойства спиртов, амфотерный характер спиртов. Образование простых и сложных эфиров, дегидратация спиртов, реакции окисления и дегидрирования. Метанол, этанол. Высшие эфирные спирты, получение и применение. Ядовитость спиртов, их губительное воздействие на организм. Ненасыщенные одноатомные спирты.	2	
	<b>Практическое занятие № 14.</b> Фенолы, классификация, изомерия, номенклатура. Одноатомные фенолы, получение фенолов в промышленности. Физические свойства. Химические свойства фенолов. Взаимное влияние фенольного гидроксильного и бензольного ядер.	2	
	<b>Практическое занятие № 15.</b> Получение. Химические свойства спиртов.	2	
	<b>Лабораторная работа № 10-11.</b> Изучение свойств одноатомных спиртов.	4	
	<b>Лабораторная работа № 12-13.</b> Изучение свойств многоатомных спиртов.	2	
	<b>Практическое занятие № 16.</b> Химические свойства фенола.	2	
Тема 3.3 Альдегиды и кетоны			<b>3</b>
	Гомологические ряды альдегидов и кетонов, классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения альдегидов, кетонов, общая характеристика их физических свойств. Строение карбонильной группы, ее особенности.	2	
	Химические свойства альдегидов и кетонов, реакции нуклеофильного присоединения. Реакции замещения карбонильного кислорода и L-водорода. Реакции полимеризации альдегидов. Реакции конденсации: альдольная и кротоновая. Реакция Канниццаро, реакция Тищенко. Сходство и различие в свойствах альдегидов и кетонов. Качественные реакции на альдегиды и кетоны. Отдельные представители альдегидов и кетонов: формальдегид, бензальдегид, ацетон, метилэтилкетон, их применение в промышленности. Акролеин. Токсичность действия альдегидов и кетонов на живые организмы.	2	

	<b>Лабораторная работа № 14-15.</b> Исследование свойств альдегидов и кетонов, их качественные реакции.	4	
	<b>Практическое занятие № 17.</b> Составление формул альдегидов и кетонов, изучение химических свойств.	2	
Тема 3.4. Карбоновые кислоты и их производные			<b>2</b>
	Карбоновые кислоты и их классификация. Предельные одноосновные кислоты, гомологический ряд, общая формула, изомерия. Непредельные кислоты, строение, особенности свойств, применение. Акриловая, метакриловая, олеиновые кислоты. Двухосновные карбоновые кислоты. Влияние углеводородного радикала на силу кислот. Химические свойства. Типичные реакции кислот: образование солей, функциональных производных. Муравьиная кислота, уксусная кислота, высшие жирные кислоты.	2	
	<b>Практическое занятие № 18.</b> Номенклатура, общие и специфические свойства двухосновных кислот. Щавелевая кислота, фталевые кислоты, их получение и применение.	2	
	<b>Практическое занятие № 19.</b> Получение сложных эфиров, реакция этерификации, ее обратимость. Физические и химические свойства сложных эфиров. Мыла.	2	
	<b>Лабораторная работа № 16.</b> Исследование свойств карбоновых кислот.	4	
	<b>Лабораторная работа № 17.</b> Свойства ароматических карбоновых кислот.	2	
Тема 3.5. Нитросоединения			<b>1</b>
	Нитросоединения, классификация, изомерия, номенклатура. Строение нитрогруппы. Донорно-акцепторная связь. Получение нитросоединений. Реакции нитрования, условия ее проведения. Физические и химические свойства нитросоединений.	2	
	<b>Практическое занятие № 20.</b> Физические и химические свойства нитросоединений.	2	
Тема 3.6. Органические соединения серы			<b>1</b>
	Типы органических соединений серы, тиолы, тиоэфиры. Номенклатура, получение, химические свойства. Реакции окисления, разложения при нагревании. Содержание сернистых соединений в нефти. Сульфокислоты, классификация, получение, свойства, применение в промышленности. Сульфохлориды. Синтетические моющие средства. Влияние нитрогруппы на ароматическое ядро. Представители нитросоединений: нитроэтан, нитробензол, нитротолуол, их применение.	2	
Тема 3.7. Амины			<b>1</b>
	Амины, их классификация, строение, изомерия, номенклатура. Физические свойства.	2	

	Получение. Восстановление нитросоединений: реакция Н.Н.Зими́на. Химические свойства.		
Тема 3.8. Элементоорганические соединения			<b>1</b>
	Общая характеристика элементоорганических соединений, классификация, номенклатура. Металлоорганические соединения. Связь металл-углерод. Магнийорганические соединения (реактивы Гриньяра), их получение, свойства, применение в органическом синтезе. Ароматические амины. Химические свойства, получение.	2	
<b>Раздел 4. Гетерофункциональные соединения</b>			<b>2</b>
Тема 4.1. Аминоспирты. Аминокислоты.			
	Состав, номенклатура, способы получения, свойства. Этанолламины. Роль аминоспиртов в природе, их применение в нефтегазопереработке. Аминокислоты, их состав, строение, классификационная изомерия и номенклатура.	2	
	<b>Лабораторная работа № 18.</b> Химические свойства аминокислот.	2	
Тема 4.2. Гетероциклические соединения			
	Общая характеристика гетероциклических соединений, их классификация. Роль гетероциклов в природе.	2	
	<b>Практическое занятие № 21.</b> Изучение свойств гетероциклических соединений.	2	
<b>Раздел 5. Генетическая связь основных классов органических соединений</b>			
	Генетическая связь органических соединений. Важнейшие промышленные синтезы на основе углеводородного сырья. Химический состав нефти, основные методы ее переработки. Качественные реакции различных органических веществ.	2	
<b>Раздел 6. Высокомолекулярные соединения</b>			<b>3</b>
Тема 6.1. Полимеризационные высокомолекулярные соединения			
	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Зависимость свойств полимеров от строения. Основные методы синтеза ВМС: реакции полимеризации и поликонденсации.	2	
	<b>Лабораторная работа № 19.</b> Пластмассы, полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт.	4	
Тема 6.2. Поликонденсационные			

высокомолекулярные соединения			
	Полиамиды, синтетические волокна: амид, капрон. Полиэфиры, синтетическое волокно- лавсан. Кремнийорганические соединения, полисилоксаны. Фенолформальдегидные смолы.	2	3
	<b>Лабораторная работа № 20-21.</b> Исследование свойств формальдегидных смол.	4	
	<b>Практическое занятие № 22.</b> Получение синтетических волокон.	2	
Самостоятельная работа		14	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
Всего		158	

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)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета химических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Органическая химия»

Оборудование лаборатории «Органическая химия»:

- 1)рефрактометр;
- 2)устройство для сушки посуды;
- 3)колбонагреватель;
- 4)шкаф вытяжной;
- 5)штатив лабораторный;
- 6)штатив для пробирок;
- 7)штатив для пипеток;
- 8)аквадистиллятор;
- 9)рН-метр;
- 10)спектрофотометр;
- 11)ФЭК;
- 12)весы аналитические;
- 13)сушильный шкаф;
- 14)муфельная печь;
- 15)титровальная установка;
- 16)стол для весов антивибрационный;
- 17)набор ареометров;
- 18)мешалка электрическая;
- 19)термометр;
- 20)поляриметр;
- 21)вискозиметр;

Посуда для анализов.

- 1)пробирки химические;
- 2)колбы конические плоскодонные;
- 3)колбы конические круглодонные;
- 4)стаканы химические термостойкие;
- 5)стаканы химические мерные;
- 6)воронки стеклянные лабораторные;
- 7)пипетки градуированные;
- 8)чашка Петри;
- 9)бюкс;
- 10)эксикатор;
- 11) стакан пластиковый;
- 12)трубки стеклянные;
- 13)трубки резиновые;

Набор химических реактивов для выполнения лабораторных работ.

## 3.2. Информационное обеспечение обучения

Электронные издания **основной литературы**, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы

- 1) Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. — Москва : Юрайт, 2022. — 287 с. — ISBN 978-5-534-02909-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/507888>  
- Текст: электронный
- 2) Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. - Москва : Юрайт, 2022. — 314 с. — ISBN 978-5-534-02912-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/507889>  
- Текст: электронный
- 3) Хаханина, Т. И. Органическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Осипенкова. — Москва : Юрайт, 2022. — 396 с. — ISBN 978-5-534-00948-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/488613>  
- Текст: электронный.

Электронные издания **дополнительной литературы**, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы

- 1) Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 1. Общая и неорганическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — Москва : Юрайт, 2022. — 385 с. — ISBN 978-5-534-02748-8. — URL: <https://urait.ru/bcode/491662>  
- Текст: электронный.
- 2) Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сибирский. федеральный университет, 2019. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032163>  
- Текст: электронный.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>1</i>	<i>2</i>
Умения:	
составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа
определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов;	лабораторная работа
описывать механизм химических реакций получения органических соединений;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа
составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений;	лабораторная работа, практические занятия
прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа
решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа
определять качественными реакциями органические вещества, проводить количественные расчеты состава веществ;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа
применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами;	лабораторная работа, практические занятия
проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях;	лабораторная работа, практические занятия
проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты;	лабораторная работа
Знания:	
влияние строения молекул на химические свойства органических веществ;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа
влияние функциональных групп на свойства органических веществ;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа
изомерию как источник многообразия органических соединений;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа
методы получения высокомолекулярных соединений;	внеаудиторная самостоятельная работа
особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода;	внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа

особенности строения и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов;	внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа
особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой;	внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа
природные источники, способы получения и области применения органических соединений;	внеаудиторная самостоятельная работа
теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений;	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа
типы связей в молекулах органических веществ	практические занятия и внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа