

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт профессионального образования



ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: институт профессионального
образования
Должность: директор института
Дата: 25.07.2024 09:37:43
Съянова Татьяна Юрьевна

Рабочая программа дисциплины

Органическая химия

Специальность «18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений»

Присваиваемая квалификация
"Техник"

Формы обучения
очная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: ихинт: технологии пластмасс, органических

веществ и нефтехимии

Должность: преподаватель (спо)

Дата: 15.03.2024 16:04:02

Боркина Галина Глебовна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Технологии пластмасс, органических веществ и нефтехимии

Протокол № 7 от 15.03.2024

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: ихинт: технологии пластмасс, органических

веществ и нефтехимии

Должность: доцент (к.н.)

Дата: 03.06.2024 08:00:02

Третьяков Владимир Никифорович

Согласовано цикловой-методической комиссией по направлению подготовки (специальности)
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Протокол № от 25.07.2024

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра химии, технологии неорганических

веществ и наноматериалов

Должность: доцент (к.н.)

Дата: 05.06.2024 14:13:07

Ченская Валентина Васильевна

Согласовано заместителем директора по УР ИПО

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: институт профессионального образования

Должность: заместитель директора по учебной работе

Дата: 25.06.2024 10:28:14

Полуэктова Наталья Сергеевна

Согласовано заместителем директора по МР ИПО

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: институт профессионального образования

Должность: заместитель директора по методической работе

Дата: 25.06.2024 14:36:40

Бекшенева Ксения Игоревна

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Органическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина «Органическая химия» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общих компетенций:

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

Знать: порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; влияние строения молекул на химические свойства органических веществ;

Уметь: оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощника/наставника);

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

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Знать: приемы структурирования информации;

влияние функциональных групп на свойства органических веществ;

Уметь: определять необходимые источники информации;

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

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Знать: основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика), номенклатуру органических веществ;

изомерию как источник многообразия органических соединений;

Уметь: кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);

описывать элементарные стадии химических реакций получения органических соединений; профессиональных компетенций:

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

Знать: технику выполнения лабораторных работ;

типы связей в молекулах органических веществ; Уметь: выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы;

проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; Иметь практический опыт: приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;

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

Знать: правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;

особенности строения органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов; Уметь: соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;

составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; Иметь практический опыт: выполнения работ 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

Знать: особенности строения органических соединений с большой молекулярной массой; Уметь: проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты; Иметь практический опыт: проведения качественного анализа органических веществ химическими методами;

В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен

Знать:

- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- влияние строения молекул на химические свойства органических веществ;
- приемы структурирования информации;
- влияние функциональных групп на свойства органических веществ;
- технику выполнения лабораторных работ;
- типы связей в молекулах органических веществ;
- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
- особенности строения органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов;
- особенности строения органических соединений с большой молекулярной массой;
- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика), номенклатуру органических веществ;
- изомерию как источник многообразия органических соединений;

Уметь:

- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
 - составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;
 - определять необходимые источники информации;
 - определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов;
 - выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы;
 - проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях;
 - соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;
 - составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений;
 - проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты;
 - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);
 - описывать элементарные стадии химических реакций получения органических соединений;
- Иметь практический опыт:
- приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;
 - выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;
 - проведения качественного анализа органических веществ химическими методами;

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 2 / Семестр 3			
Объем дисциплины	132		
в том числе:			
лекции, уроки	30		
лабораторные работы	40		
практические занятия	30		
Консультации	6		

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Самостоятельная работа	20		
Промежуточная аттестация	6		
Индивидуальное проектирование			
Форма промежуточной аттестации	экзамен		

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ч
Раздел 1. Предмет и пути развития органической химии		20
Тема 1. Элементный анализ органических веществ		10
	Содержание учебного материала (Лекция №1): 1.Правила безопасной работы с органическими веществами и лабораторным оборудованием. 2.Способы анализа органических веществ. Признаки и особенности органических веществ и их состав. В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	Практическое занятие № 1: Решение упражнений по установлению формул органических веществ.	2
	Лабораторная работа № 1: Основные правила сборки лабораторных приборов и работы с ними, общие операции проведения опыта. Лабораторная работа № 2: Проведение качественного элементного анализа органических веществ (Определение углерода, водорода и галогенов).	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекции по теме 1, подготовка отчетов к лабораторным работам № 1 и № 2, подготовка к опросу по теме «Правила безопасной работы с органическими веществами и лабораторным оборудованием».	2
Тема 2. Общие вопросы теории химического строения органических соединений		10

	<p>Содержание учебного материала (Лекция № 2):</p> <p>1.Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятия о гомологии и изомерии органических соединений, изомерии. Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, <i>s</i>- и <i>p</i>-орбитали. Гибридизация атомных орбиталей. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей (<i>σ</i>- и <i>π</i>-связи). Основные сырьевые источники получения органических соединений.</p> <p>2.Особенности строения атома углерода. Электронные и электроннографические формулы атома углерода в основном и возбужденном состоянии.</p> <p>3. Функциональные группы в органических соединениях. Классификация органических веществ по типу функциональной группы. Зависимость свойств веществ от химического строения.</p> <p>4.Основные положения теории химического строения химических соединений. Классификация реагентов: радикалы, нуклеофильные и электрофильные частицы. Типы органических реакций. Понятия о радикалах, карбкатионах, карбанионах.</p>	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	<p>Практическое занятие №2:</p> <p>Решение упражнений по установлению классификации реагентов, определения типа органических реакций. Решение задач на расчёт выхода продукта реакции и количества затраченного вещества.</p>	2
	<p>Лабораторная работа № 3: Способы выделения и очистки органических веществ (перекристаллизация, простая перегонка, возгонка).</p> <p>Лабораторная работа № 4: Определение физических характеристик органических веществ (определение температуры кипения, определение температуры плавления, изменение температуры плавления в присутствии примесей).</p>	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекции по теме 2, подготовка отчетов к лабораторным работам № 3 и № 4, подготовка к тестированию по теме № 2.</p>	2
Раздел 2. Углеводороды.		32
Тема 3. Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы)		8
	<p>Содержание учебного материала (Лекция № 3):</p> <p>1.Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана, характер химических связей. Гомологический ряд и изомерия алканов. Строение углеродной цепи алканов. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов.</p> <p>2. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана. Области применения и способы получения алканов.</p> <p>3. Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Реакции присоединения и радикального замещения.</p>	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	<p>Практическое занятие № 3: Решение упражнений по изомерии, номенклатуре и химическим свойствам предельных углеводородов.</p>	2
	<p>Лабораторная работа № 5: Получение метана и исследование его химических свойств.</p>	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекции по теме 3, подготовка отчета к лабораторной работе № 5 и № 4, решение задач (выполнение домашнего задания), подготовка к тестированию по теме № 3.</p>	2
Тема 4. Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены).		12

	<p>Содержание учебного материала (Лекция № 4):</p> <p>1. Гомологический ряд и общая формула алканов. Этилен как представитель непредельных соединений с тройной связью между атомами углерода. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алканов. Применение и способы получения алканов. Химические свойства алканов. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Понятие о высокомолекулярных веществах (полимерах) на примере полиэтилена. Промышленные способы получения алканов. Реакции дегидрирования и крекинга алканов. Лабораторные способы получения алканов.</p> <p>Содержание учебного материала (Лекция № 5):</p> <p>2. Алкадиены. Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов.</p> <p>3. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Ацетилен как представитель непредельных соединений с тройной связью между атомами углерода. Электронное и пространственное строение ацетилена. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи. Физические свойства алкинов. Применение и способы получения ацетиленовых углеводородов. Химические свойства алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова. Окисление алкинов. Реакция Зелинского.</p>	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	Практическое занятие № 4: Решение упражнений по номенклатуре и химическим свойствам непредельных углеводородов.	2
	Практическое занятие № 5: Решение упражнений на составление цепочек реакций взаимного перехода алканов, алкадиенов, алкенов, алкинов.	2
	Лабораторная работа № 6: Получение непредельных углеводородов и изучение их свойств.	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекции по теме 4, подготовка отчета к лабораторной работе № 6, подготовка к тестированию по теме № 4.	2
	Тема 5. Ароматические углеводороды.	12

	<p>Содержание учебного материала (Лекция № 6):</p> <p>1. Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов. Бензол, его структурная формула; электронное и пространственное строение бензола. Химические свойства бензола: реакции замещения (механизм реакции электрофильного замещения) и присоединения, окисление бензола и его гомологов. Ориентация при электрофильном замещении в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода, <i>ортото</i>-, <i>мета</i>-, <i>пара</i> ориентация. Номенклатура для дизамещенных производных. Ароматические радикалы.</p> <p>2. Сырьевые источники и способы получения ароматических углеводородов. Получение ароматических углеводородов при коксации каменного угля и переработке других углеводородов. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Многоядерные ароматические углеводороды, классификация, строение, номенклатура, свойства.</p>	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8
	<p>Практическое занятие № 6: Решение упражнений по номенклатуре и химическим свойствам ароматических углеводородов. Решение упражнений на реакции электрофильного замещения в бензольном ядре.</p> <p>Практическое занятие № 7: Выполнение упражнений на решение цепочек химических превращений ароматических углеводородов.</p>	2
	<p>Лабораторная работа № 7: Исследование физических свойств ароматических углеводородов.</p> <p>Лабораторная работа № 8: Исследование химических свойств ароматических углеводородов (Окисление, галогенирование, сульфирование, нитрование).</p>	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекции по теме 5 (подготовка к тестированию по теме № 5), подготовка отчетов к лабораторным работам № 7 и № 8, решение задач по химическим свойствам ароматических углеводородов.</p>	2
Раздел 3. Производные углеводородов с одной или несколькими одинаковыми функциональными группами и производные углеводородов со смешанными функциями.		68
Тема 6. Галогенопроизводные углеводородов.		10
	<p>Содержание учебного материала (Лекция №7):</p> <p>Галогенопроизводные углеводородов. Классификация. Изомерия, рациональная и современная номенклатура. Получение насыщенных, ненасыщенных, ароматических галогенпроизводных. Физические и химические свойства галогенпроизводных. Реакции: гидролиза, взаимодействия с металлами, обмена галогена. Образование непредельных углеводородов из галогенпроизводных. Нуклеофильное замещение. Реакционная способность галогенов в зависимости от строения радикалов.</p>	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	<p>Практическое занятие № 8: Решение упражнений на изучение номенклатуры и химических свойств галогенопроизводных. Составление реакций нуклеофильного замещения. Выполнение упражнений на решение цепочек реакций превращения галогенопроизводных.</p>	2
	<p>Лабораторная работа № 9: Получение галогенопроизводных и изучение их химических свойств.</p> <p>Лабораторная работа № 10: Изучение химических свойств галогенопроизводных, качественные реакции на галогенопроизводные углеводородов.</p>	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекции по теме 6 (подготовка к тестированию по теме 6), подготовка отчетов к лабораторным работам № 9 и № 10, выполнение задач на решение цепочек реакций превращения галогенопроизводных.</p>	2
Тема 7. Гидроксильные соединения.		14

	<p>Содержание учебного материала (Лекция №8):</p> <p>1.Строение и классификация спиртов (по числу гидроксильных групп, по типу углеводородного радикала, по типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой). Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура (национальная и международная) спиртов, их общая формула. Общие способы получения. Физические свойства. Химические свойства спиртов: кислотные, основные; образование простых и сложных эфиров, дегидратация, реакции окисления, дегидрирование.</p> <p>Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, их строение, свойства, способы получения, практическое применение.</p> <p>Содержание учебного материала (Лекция №9):</p> <p>2.Фенолы. Электронное и пространственное строение фенола. Классификация, изомерия, номенклатура, лабораторные и промышленные способы получения фенолов. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). Простые эфиры: определение, изомерия, номенклатура, общие способы получения, физические и химические свойства, отдельные представители.</p>	2
	<p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p>	8
	<p>Практическое занятие № 9: Решение упражнений на изучение номенклатуры и способов получения спиртов.</p> <p>Практическое занятие № 10: Выполнение упражнений на решение уравнениями цепочек реакций превращений спиртов. Составление цепочек реакций синтеза спиртов различного строения.</p>	2
	<p>Лабораторная работа № 11: Исследование физических и химических свойств одноатомных и многоатомных спиртов и фенолов.</p> <p>Лабораторная работа № 12: Исследование физических и химических свойств фенолов.</p>	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекции по теме 7 (подготовка к тестированию по теме 7), подготовка отчетов к лабораторным работам № 11 и № 12, выполнение задач на изучение химических свойств фенолов.</p>	2
	<p>Тема 8. Карбонильные соединения (оксосоединения). Альдегиды и кетоны.</p>	16

	<p>Содержание учебного материала (Лекция №10): Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Функциональная группа, общая формула карбонильных соединений. Электронное строение карбонильной группы, её особенности. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений.</p> <p>Химические свойства: реакции замещения, реакции присоединения; реакции конденсации: альдольно-кетоновая конденсация; реакции полимеризации альдегидов и кетонов; реакции окисления альдегидов и кетонов; качественные реакции; реакция Каницарро, реакция Тищенко. Содержание учебного материала (Лекция №11):</p> <p>Применение и получение карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводородов. Понятие о непредельных альдегидах и кетонах.</p>	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10
	<p>Практическое занятие № 11: Решение упражнений на составление структурных формул альдегидов и кетонов, закрепление знаний номенклатуры. Выполнение упражнений на изучение способов получения и химических свойств альдегидов и кетонов.</p> <p>Практическое занятие № 12: Составление уравнений реакций присоединения и замещения для оксосоединений, альдольной конденсации для альдегидов и кетонов.</p>	2
	<p>Лабораторная работа № 13: Получение ацетона окислением изопропилового спирта (Получение уксусного альдегида окислением этанола).</p> <p>Лабораторная работа № 14: Выделение и очистка кетона (альдегида) и определение его физических свойств.</p> <p>Лабораторная работа № 15: Исследование химических свойств альдегидов и кетонов.</p>	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекции по теме 8, подготовка отчетов к лабораторным работам № 13, 14, 15, выполнение задач на изучение химических свойств альдегидов и кетонов.</p>	2
	Тема 9. Карбоновые кислоты и их производные.	18

	<p>Содержание учебного материала (Лекция №12): Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Функциональная группа карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация карбоновых кислот, изомерия, номенклатура: тривиальная, международная, рациональная. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, пальмитиновая и стеариновая; акриловая и метакриловая; щавелевая; бензойная кислоты. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства. Способы получения карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Химические свойства карбоновых кислот; сравнение со свойствами неорганических кислот. Диссоциация и сила карбоновых кислот.</p> <p>Содержание учебного материала (Лекция №13): Ангириды карбоновых кислот: строение, получение, свойства, применение. Непредельные карбоновые кислоты: строение, номенклатура, свойства, взаимное влияние карбоксильной группы и двойной связи. Двухосновные карбоновые кислоты: строение, гомологический ряд, номенклатура. Физические и химические свойства. Сложные эфиры карбоновых кислот. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Особенности реакции этерификации. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. Образование сложных полиэфиров. Химические свойства и применение сложных эфиров. Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности. Соли карбоновых кислот. Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена. Мыла, сущность моющего действия. Синтетические моющие средства - СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.</p>	2
	<p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p>	12
	<p>Практическое занятие № 13: Решение упражнений на составление структурных формул одноосновных карбоновых кислот и их производных. Решение упражнений по номенклатуре и химическим свойствам одноосновных карбоновых кислот и их производных.</p> <p>Практическое занятие № 14: Выполнение упражнений по решению цепочек химических превращений карбоновых кислот и их производных.</p>	2
	<p>Лабораторная работа № 16: Получение карбоновой кислоты (Получение бензойной кислоты окислением толуола).</p> <p>Лабораторная работа № 17: Исследование свойств карбоновых кислот.</p> <p>Лабораторная работа № 18: Получение сложных эфиров (изоамилацетат).</p> <p>Лабораторная работа № 19: Исследование свойств производных карбоновых кислот.</p>	2
		2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекции по теме 9 (подготовка к тестированию по теме 9), подготовка отчетов к лабораторным работам № 16, 17, 18, 19 выполнение задач на изучение химических свойств карбоновых кислот и их производных.</p>	2
Тема 10. Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, диазосоединения, белки).		10

	<p>Содержание учебного материала (Лекция №14): Нитросоединения: функциональная группа, классификация, номенклатура. Строение нитрогруппы. Таутометрия. Получение нитросоединений: реакция нитрования предельных и ароматических углеводородов, условия нитрования. Физические и химические свойства. Влияние нитрогруппы на бензольное ядро. Амины: классификация, изомерия, номенклатура. Получение аминов. Физические свойства. Амины – органические соединения. Химические свойства алифатических аминов. Анилин. Способы получения. Реакция Н.Н. Зинина. Физические свойства. Применение. Химические реакции по функциональной группе и бензольному кольцу.</p> <p>Содержание учебного материала (Лекция №15): Ароматические диазосоединения: строение; химические свойства; реакции, протекающие с выделением азота и без выделения азота; реакции diazotирования и азосочетания и условия их проведения.</p> <p>Белки. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение.</p>	2
	<p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Практическое занятие №15: Решение упражнений по номенклатуре, способам получения и свойств азотсодержащих органических соединений. Составление и решение цепочек химических превращений.</p> <p>Лабораторная работа №20: Изучение свойств азотсодержащих органических соединений (амины, белки).</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций по теме 10 (подготовка к тестированию по теме 10), подготовка отчетов к лабораторной работе № 20, выполнение задач на изучение химических свойств азотсодержащих органических соединений.</p>	4
	Консультации	6
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	6
	Всего:	132

3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1 Специальные помещения для реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «химических дисциплин» оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; дидактический материал; раздаточный материал, схемы, плакаты, интерактивная доска.

Лаборатория «органической химии» оснащенная оборудованием: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; термостат; вакуумный насос; ротационный испаритель; мешалки магнитные; дистиллятор; весы электронные технохимические; электрические плитки; сушильный шкаф; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометр; колбонагреватели.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основная литература

- Хаханина, Т. И. Органическая химия.: учебное пособие для СПО / Хаханина Т. И., Осипенкова Н. Г.. - Москва : Юрайт, 2021. - 396 с. - ISBN 978-5-534-00948-4. - URL: <https://urait.ru/book/organicheskaya-himiya-468374> (дата обращения: 03.06.2024). - Текст : электронный.

3.2.2 Дополнительная литература

1. Каминский, В. А. Органическая химия : тестовые задания, задачи, вопросы: учебное пособие для СПО / Каминский В. А.. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 289 с. - ISBN 978-5-534-02899-7. - URL: <https://urait.ru/book/organicheskaya-himiya-testovye-zadaniya-zadachi-voprosy-453154> (дата обращения: 03.06.2024). - Текст : электронный.
2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. часть 2: учебник для СПО / Каминский В. А.. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 314 с. - ISBN 978-5-534-02912-3. - URL: <https://urait.ru/book/organicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-2-453152> (дата обращения: 03.06.2024). - Текст : электронный.
3. Никольский, А. Б. Химия: учебник и практикум для СПО / Никольский А. Б., Суворов А. В.. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 507 с. - ISBN 978-5-534-01209-5. - URL: <https://urait.ru/book/himiya-471399> (дата обращения: 03.06.2024). - Текст : электронный.
4. Вшивков, А. А. Органическая химия. задачи и упражнения.: учебное пособие для СПО / Вшивков А. А., Пестов А. В. ; под науч. ред. Сосновских В. Я.. - Москва : Юрайт, 2020. - 344 с. - ISBN 978-5-534-01619-2. - URL: <https://urait.ru/book/organicheskaya-himiya-zadachi-i-uprashneniya-453427> (дата обращения: 03.06.2024). - Текст : электронный.
5. Тупикин, Е. И. Химия. в 2 ч. часть 2. органическая химия: учебник для СПО / Тупикин Е. И.. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 197 с. - ISBN 978-5-534-02749-5. - URL: <https://urait.ru/book/himiya-v-2-ch-chast-2-organicheskaya-himiya-452786> (дата обращения: 03.06.2024). - Текст : электронный.
6. Москва, В. В. Органическая химия: базовые принципы: учебное пособие для СПО / Москва В. В.. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2020. - 143 с. - ISBN 978-5-534-09420-6. - URL: <https://urait.ru/book/organicheskaya-himiya-bazovye-principy-454539> (дата обращения: 03.06.2024). - Текст : электронный.

3.2.3 Методическая литература

1. Органическая химия : методические указания к практическим занятиям для студентов специальности СПО 18.02.12 "Технология аналитического контроля химических соединений" / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра технологии органических веществ и нефтехимии, составитель Г. Г. Боркина. - Кемерово : КузГТУ, 2019. - 37 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9325>. - Текст : непосредственный + электронный.
2. Органическая химия : методические материалы к лабораторным работам для студентов СПО по специальности 18.02.12 "Технология аналитического контроля химических соединений", очной формы обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра технологии пластмасс, органических веществ и нефтехимии, составитель: Г. Г. Боркина. - Кемерово : КузГТУ, 2024. - 1 файл (809 Кб). - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10704> (дата обращения: 03.06.2024). - Текст : электронный.

3.2.4 Интернет ресурсы

1. Химическая информационная сеть «Наука. Образование. Технология» химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова <http://www.chem.msu.ru>
2. XuMuK.ru - сайт о химии <http://www.xumuk.ru>

4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины (модуля).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Предмет и пути развития органической химии.	1.Элементный анализ органических веществ.(Способы анализа органических веществ. Признаки и особенности органических веществ и их состав). 2.Общие вопросы теории химического строения органических соединений (Основные положения теории химического строения химических соединений. Понятия о гомологии и изомерии органических соединений, изомерии. Строение атома углерода).	OK 01, OK 02, OK 09, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2	Знания: - порядок оценки результатов решения задач професиональной деятельности; - влияние строения молекул на химические свойства органических веществ; - приемы структурирования информации; - влияние функциональных групп на свойства органических веществ; - технику выполнения лабораторных работ; - типы связей в молекулах органических веществ; - правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; - особенности строения органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов; - особенности строения органических соединений с большой молекулярной массой; - основные общепротребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика), номенклатура органических веществ; - изомерию как источник многообразия органических соединений; Умения: - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); - составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; - определять необходимые источники информации; - определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов; - выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы; - проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; - соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; - составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; - проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - описывать элементарные стадии химических реакций получения органических соединений; Практический опыт: - приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; - выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности; - проведения качественного анализа органических веществ химическими методами.	Текущий контроль в форме тестирования, опроса, подготовки отчетов по лабораторным работам.

2	Углеводороды.	<p>1. Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы). Особенности строения предельных углеводородов. Гомологический ряд и изомерия алканов. Строение углеродной цепи алканов. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Свойства алканов. Крекинг алканов, применение в промышленности. Стителей. Физические свойства алканов. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов.</p> <p>2. Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены). Гомологический ряд и общая формула алканов. Этилен как представитель непредельных соединений с тройной связью между атомами углерода. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Применение и способы получения алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Правила Марковникова и его электронное обоснование. Понятие о высокомолекулярных веществах (полимерах) на примере полизтилена. Алкадиены. Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов.</p> <p>Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи. Физические свойства алкинов. Применение и способы получения ацетиленовых углеводородов. Химические свойства алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи. Физические свойства алкинов. Применение и способы получения ацетиленовых углеводородов.</p> <p>3. Ароматические углеводороды. Гомологический ряд аренов. Бензол, его структурная формула; электронное и пространственное строение бензола. Химические свойства бензола. Ориентация при электрофильтном замещении в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода, <i>ortho</i>-, <i>meta</i>-, <i>para</i> ориентация. Сырьевые источники и способы получения ароматических углеводородов.</p>	OK 01, OK 02, OK 09, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2	Знания: - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; - влияние строения молекул на химические свойства органических веществ; - приемы структурирования информации; - влияние функциональных групп на свойства органических веществ; - технику выполнения лабораторных работ; - типы связей в молекулах органических веществ; - правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; - особенности строения органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов; - особенности строения органических соединений с большой молекулярной массой; - основные общепротребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика), номенклатура органических веществ; - изомерию как источник многообразия органических соединений; Умения: - оценивать результат последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); - составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; - определять необходимые источники информации; - определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов; - выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы; - проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; - соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; - составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; - проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - описывать элементарные стадии химических реакций получения органических соединений; Практический опыт: - приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; - выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности; - проведения качественного анализа органических веществ химическими методами.	Текущий контроль в форме тестирования, опроса, подготовки отчетов по лабораторным работам.

<p>3 П р о и з в о д н ы е углеводородов с одной или несколькими одинаковыми функциональными группами и производные углеводородов со смешанными функциями.</p>	<p>1.Галогенопроизводные углеводородов. 2.Гидроксильные соединения.(предельные одноатомные спирты, многоатомные спирты - этиленгликоль, глицерин, фенолы, простые эфиры). 3.Карбонильные соединения (оксосоединения). Альдегиды и кетоны. 4.Карбоновые кислоты и их производные (предельные одноосновные карбоновые кислоты, ангидриды карбоновых кислот, непредельные эфиры карбоновых кислот, жиры, соли карбоновых кислот). 5.Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, диазосоединения, белки).</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2</p>	<p>Знания: - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; - влияние строения молекул на химические свойства органических веществ; Умения: - приемы структурирования информации; - влияние функциональных групп на свойства органических веществ; - технику выполнения лабораторных работ; - типы связей в молекулах органических веществ; - правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; - особенности строения органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов; - особенности строения органических соединений с большой молекулярной массой; - основные общепотребительные языковые (бытовая и профессиональная лексика), номенклатура органических веществ; - изомерию как источник многообразия органических соединений; Практический опыт: - оценивать результат последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); - составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; - определять необходимые источники информации; - определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов; - выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы; - проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; - соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; - составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; - проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - описывать элементарные стадии химических реакций получения органических соединений;</p>	<p>Текущий контроль в форме тестирования, опроса, подготовки отчетов по лабораторным работам.</p>
---	---	--	---	---

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль проводится в форме тестирования, опроса и подготовки отчетов по лабораторным работам.

Выполнение отчетов по лабораторным работам.

Критерии оценивания:

- 60-100 баллов - отчет выполнен в полном соответствии с требованиями, без существенных ошибок; эксперимент осуществлен с учетом требований техники безопасности и правил работы с веществами и приборами; имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы);
- 0-59 баллов - в отчете допущены существенные ошибки, отсутствует один или несколько пунктов требований к отчету или отчет не представлен.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
-------------------	------	-------	-------	--------

Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено
------------------	------------	---------

Примерные вопросы для устного (письменного) опроса:

1. Изложите основные правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.
2. Расскажите (покажите) как выполняются следующие операции: закрепление муфты на штативе, крепление на штативе лапки, кольца; крепление пробирки в штативе; установка на кольцо фарфоровой чашки для упаривания.
3. Опишите приборы для фильтрования при атмосферном и пониженном давлении.
4. Перечислите способы перегонки жидкостей.
5. Перечислите, какую стеклянную посуду используют при проведении простой перегонки.
6. Расскажите (покажите) как правильно закреплять в штативе стеклянную посуду.
7. Опишите порядок сборки установки для простой перегонки.
8. Дайте определение понятию возгонка.
9. Изобразите схему простейшей установки для проведения возгонки.

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов ставится, если студент выполнил отчёты по лабораторным работам и: 1) полно и аргументированно отвечает по содержанию вопросов; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно.
- 80-89 баллов ставится, если студент выполнил отчёты по лабораторным работам и дает ответы, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 85...100 баллов, но допускает 1-2 ошибки; либо полно и аргументированно отвечает по содержанию одного вопроса и обнаруживает знание и понимание основных положений другого вопроса, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
- 60-79 баллов ставится, если студент выполнил отчёты по лабораторным работам и обнаруживает знание и понимание основных положений вопросов, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
- 0-59 баллов ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на вопросы, допускает ошибки, беспорядочно и неуверенно излагает материал, при невыполнении отчётов по лабораторным работам.

Количество баллов	0...59	60...79	80...89	90...100
Шкала оценивания	2	3	4	5

Примерные тестовые вопросы:

Функциональная группа -ОН присутствует в:

- спиртах
- альдегидах
- нитросоединениях
- аминах
- кетонах

Для предельных углеводородов наиболее характерны реакции:

- замещения
- присоединения
- полимеризации
- отщепления
- восстановления

Какое нитросоединение преимущественно получится при действии азотной кислоты на 2-метилбутан:

- 3-метил-1-нитробутан
- 2-метил-3-нитробутан
- 2-метил-2-нитробутан
- 2-метил-1-нитробутан

При хлорировании предельных углеводородов происходит:

- замещение атома Н на атом хлора
- замещение атома С на атом хлора
- разрыв С-С связи

-присоединение молекулы Cl₂

- образование полихлорпроизводных

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – при правильном ответе на все вопросы теста и выполнении отчётов по лабораторным работам;

- 80-89 баллов – при правильном ответе на 3/4 вопросов теста, выполнении отчётов по лабораторным работам;

- 60-79 баллов – при правильном ответе на 1/2 вопросов теста, выполнении отчётов по лабораторным работам;

- 0-59 баллов – при правильном ответе менее 1/2 вопросов теста или при отсутствии правильных ответов на вопросы, при невыполнении отчётов по лабораторным работам.

Количество баллов	0...59	60...79	80...89	90...100
Шкала оценивания	2	3	4	5

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

Задание 1 (Билет 1)

1. Гомологический ряд предельных углеводородов. Строение. Изомерия. Номенклатура углеводородов и алкильных радикалов. Физические свойства алканов. Способы получения предельных углеводородов.

2. Химические свойства нитросоединений. Влияние нитрогруппы на бензольное ядро.

3. Составьте реакции и напишите условия, с помощью которых можно осуществить превращения:

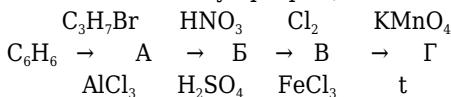
Ацетилен → Бензол → Этилбензол → Бензойная кислота

Задание 2 (Билет 2)

1. Гомологический ряд и общая формула алkenов. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Изомерия, номенклатура, названия важнейших радикалов. Физические свойства и способы получения алkenов.

2. Химические свойства алифатических аминов.

3. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



Критерии оценивания при промежуточной аттестации.

Знания, умения, практический опыт обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- 90-100 баллов (оценка «отлично») ставится, если студент: 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения; 3) излагает материал последовательно и правильно.

- 80-89 баллов (оценка «хорошо») ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

- 60-79 баллов (оценка «удовлетворительно») ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировках определений; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

- 0-59 балла (оценка «неудовлетворительно») ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий билет, допускает ошибки в формулировке определений и правил, исказжающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Текущий контроль в форме тестирования, опроса, подготовки отчетов по лабораторным работам.

6. Иные сведения и (или) материалы

При реализации образовательной программы по направлению подготовки 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений используются следующие образовательные технологии:

- традиционная лекция (урок);
- лабораторная работа;
- практическое занятие;
- метод малых групп.