

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

Сьянова 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 помощью 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 углеводов 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 объяснить 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: выбрать 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;

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 объяснить свои действия (текущие и планируемые);
 - описывать элементарные стадии химических реакций получения органических соединений;
- Иметь практический опыт:
- приготовления 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.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	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

	Содержание учебного материала (Лекция № 2): 1. Основные положения теории строения органических соединений А. М. 2 Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятия о гомологии и изомерии органических соединений, изомерии. Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, s- и p-орбитали. Гибридизация атомных орбиталей. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей (σ- и π-связи). Основные сырьевые источники получения органических соединений. 2. Особенности строения атома углерода. Электронные и электронно- графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. 3. Функциональные группы в органических соединениях. Классификация органических веществ по типу функциональной группы. Зависимость свойств веществ от химического строения. 4. Основные положения теории химического строения химических соединений. Классификация реагентов: радикалы, нуклеофильные и электрофильные частицы. Типы органических реакций. Понятия о радикалах, карбкатионах, карбанионах.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	Практическое занятие №2: Решение упражнений по установлению классификации реагентов, определения типа органических реакций. Решение задач на расчёт выхода продукта реакции и количества затраченного вещества.	2
	Лабораторная работа № 3: Способы выделения и очистки органических веществ (перекристаллизация, простая перегонка, возгонка). Лабораторная работа № 4: Определение физических характеристик органических веществ (определение температуры кипения, определение температуры плавления, изменение температуры плавления в присутствии примесей).	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекции по теме 2, подготовка отчетов к лабораторным работам № 3 и № 4, подготовка к тестированию по теме № 2.	2
Раздел 2. Углеводороды.		32
Тема 3. Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы)		8
	Содержание учебного материала (Лекция № 3): 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. 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. 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.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Практическое занятие № 3: Решение упражнений по изомерии, номенклатуре и химическим свойствам предельных углеводородов.	2
	Лабораторная работа № 5: Получение метана и исследование его химических свойств.	2
	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.	2
Тема 4. Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены).		12

	<p>Содержание учебного материала (Лекция № 4): 1. Гомологический ряд и общая формула алкенов. 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 алкенов. Применение и способы получения алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Понятие о высокомолекулярных веществах (полимерах) на примере полиэтилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов. Лабораторные способы получения алкенов.</p> <p>Содержание учебного материала (Лекция № 5): 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

	Содержание учебного материала (Лекция № 6): 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>орто</i> -, <i>мета</i> -, <i>пара</i> ориентация. Номенклатура для дизамещенных производных. Ароматические радикалы. 2. Сырьевые источники и способы получения ароматических углеводородов. Получение ароматических углеводородов при коксовании каменного угля и переработке других углеводородов. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Многоядерные ароматические углеводороды, классификация, строение, номенклатура, свойства.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8
	Практическое занятие № 6: Решение упражнений по номенклатуре и химическим свойствам ароматических углеводородов. Решение упражнений на реакции электрофильного замещения в бензольном ядре.	2
	Практическое занятие № 7: Выполнение упражнений на решение цепочек химических превращений ароматических углеводородов.	2
	Лабораторная работа № 7: Исследование физических свойств ароматических углеводородов.	2
	Лабораторная работа № 8: Исследование химических свойств ароматических углеводородов (Окисление, галогенирование, сульфирование, нитрование).	2
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.		2
Раздел 3. Производные углеводородов с одной или несколькими одинаковыми функциональными группами и производные углеводородов со смешанными функциями.		68
Тема 6. Галогенопроизводные углеводородов.		10
	Содержание учебного материала (Лекция №7): 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.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	Практическое занятие № 8: Решение упражнений на изучение номенклатуры и химических свойств галогенопроизводных. Составление реакций нуклеофильного замещения. Выполнение упражнений на решение цепочек реакций превращения галогенопроизводных.	2
	Лабораторная работа № 9: Получение галогенопроизводных и изучение их химических свойств.	2
	Лабораторная работа № 10: Изучение химических свойств галогенопроизводных, качественные реакции на галогенпроизводные углеводородов.	2
	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.	2
Тема 7. Гидроксильные соединения.		14

	<p>Содержание учебного материала (Лекция №8): 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 (рациональная 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. 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): 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
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8
	Практическое занятие № 9: Решение упражнений на изучение номенклатуры и способов получения спиртов.	2
	Практическое занятие № 10: Выполнение упражнений на решение уравнениями цепочек реакций превращений спиртов. Составление цепочек реакций синтеза спиртов различного строения.	2
	Лабораторная работа № 11: Исследование физических и химических свойств одноатомных и многоатомных спиртов и фенолов.	2
	Лабораторная работа № 12: Исследование физических и химических свойств фенолов.	2
	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.	2
Тема 8. Карбонильные соединения (оксосоединения). Альдегиды и кетоны.		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- кротоновая конденсация; реакции полимеризации альдегидов и кетонов; реакции окисления альдегидов и кетонов; качественные реакции; реакция Каницарро, реакция Тищенко. Содержание учебного материала (Лекция №11): 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 углеводов. 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
	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.	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): Ангидриды 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
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	12
	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.	2
	Практическое занятие № 14: Выполнение упражнений по решению цепочек химических превращений карбоновых кислот и их производных.	2
	Лабораторная работа № 16: Получение карбоновой кислоты (Получение бензойной кислоты окислением толуола).	2
	Лабораторная работа № 17: Исследование свойств карбоновых кислот.	
	Лабораторная работа № 18: Получение сложных эфиров (изоамилацетат).	2
	Лабораторная работа № 19: Исследование свойств производных карбоновых кислот.	2
		2
	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.	2
Тема 10. Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, диазосоединения, белки).		10

	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.	2
	Содержание учебного материала (Лекция №15): Ароматические диазосоединения: строение; химические свойства; реакции, протекающие с выделением азота и без выделения азота; реакции диазотирования и азосочетания и условия их проведения. Белки. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная и четвертичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Практическое занятие №15: Решение упражнений по номенклатуре, способам получения и свойств азотсодержащих органических соединений. Составление и решение цепочек химических превращений.	2
	Лабораторная работа №20: Изучение свойств азотсодержащих органических соединений (амины, белки).	2
	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.	2
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 теххимические; электрические плитки; сушильный шкаф; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометр; колбонагреватели.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основная литература

1. 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-uprazhneniya-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	К о д 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).	ОК 01, ОК 02, ОК 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 общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика), номенклатуру 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 объяснить 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.естителей. Физические свойства алканов.Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов.</p> <p>2. Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены).Гомологический ряд и общая формула алкенов. 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. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Понятие о высокомолекулярных веществах (полимерах) на примере полиэтилена.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.</p> <p>3.Ароматические углеводороды. Гомологический ряд аренов.Бензол, его структурная формула; электронное и пространственное строение бензола. Химические свойства бензола.Ориентация при электрофильном замещении в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода, <i>орто</i>-, <i>мета</i>-, <i>пара</i> ориентация. Сырьевые источники и способы получения ароматических углеводородов.</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2</p>	<p><u>Знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p><u>Умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощьюнаставника); - 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 объяснить свои действия (текущие и планируемые); - описывать элементарные стадии химических реакций получения органических соединений; <p><u>Практический опыт:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Текущий контроль в форме тестирования, опроса, подготовки отчетов по лабораторным работам.</p>
-----------------	---	--	---	---

3	Производные углеводов с одной или несколькими одинаковыми функциональными группами и производные углеводов со смешанными функциями.	1. Галогенопроизводные углеводов. 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 карбоновые кислоты, двухосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры карбоновых кислот, жиры, соли карбоновых кислот). 5. Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, диазосоединения, белки).	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 углеводов 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 объяснить свои действия (текущие и планируемые); - описывать элементарные стадии химических реакций получения органических соединений; <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
---	---	---	--	--	--

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 фильтрации 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 углеводов 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 углеводов 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 алкенов. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Изомерия, номенклатура, названия важнейших радикалов. Физические свойства и способы получения алкенов.
2. Химические свойства алифатических аминов.
3. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C}_3\text{H}_7\text{Br} & \text{HNO}_3 & \text{Cl}_2 & \text{KMnO}_4 & & & \\ \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow & \text{A} & \rightarrow & \text{Б} & \rightarrow & \text{В} & \rightarrow & \text{Г} \\ & \text{AlCl}_3 & & \text{H}_2\text{SO}_4 & & \text{FeCl}_3 & & \text{t} \end{array}$$

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, искажающие 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.