

Новосибирский техникум железнодорожного транспорта –  
структурное подразделение федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Сибирский государственный университет путей сообщения»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **БД.06 ХИМИЯ**

для специальностей

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном  
транспорте)

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

У Т В Е Р Ж Д А Ю  
Заместитель директора по  
учебной работе



Н.О. Ваганова

30 августа 2023г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» разработана на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной ФГБОУ ДПО ИРПО (протокол № 13 от 29 сентября 2022 г.). Предназначена для специальностей:

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)  
(для железнодорожного транспорта)

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Организация-разработчик:

Новосибирский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Разработчик:

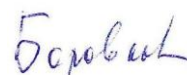
Одегова Е.М., преподаватель первой категории



Рекомендована Цикловой комиссией МиОЕНД

Заседание ЦК № 1 от 30 августа 2023 г.

Председатель ЦК Боровкова И.И.



Согласовано:

И.о. заведующей библиотекой

Паничева Е.М.



## Содержание

1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины	16
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	17
5	Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	18
6	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	21

# **1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины Химия**

## **1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» предназначена для освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» разработана на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной ФГБОУ ДПО ИРПО (протокол № 13 от 29 сентября 2022 г.).

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Химия», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Минпросвещения России от 01.03.2023 № 05-592).

Рабочая программа по учебной дисциплине «Химия» разработана с учетом специфики программ подготовки квалифицированных специалистов среднего звена железнодорожного транспорта.

Предназначена для специальностей:

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Учебная дисциплина «Химия» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальностям 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины Химия – формирование у будущих специалистов на базе усвоенной системы опорных знаний по химии способностей по оценке последствий их профессиональной деятельности и принятия оптимальных решений, исключающих ухудшение экологической обстановки и безопасного обращения с веществами в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с терминологией и понятиями химии;
- усвоение основных химических законов;
- формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.
- умение анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;
- понимание перспектив использования новых достижений науки при организации современных технологий при ремонте и эксплуатации подвижного состава.

Изучив дисциплину обучающийся должен

**знать:**

- важнейшие химические понятия;
- основные законы химии;
- химический язык и символику;
- классификацию и виды химических реакций;
- основные классы неорганических и органических соединений и их свойства;
- основные требования охраны труда, правила и нормы безопасности при работе с химическими веществами на производстве и быту.

**уметь:**

- решать различные расчетные задачи;
- писать химические уравнения, отражающие химические свойства различных классов неорганических и органических соединений;
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни;
- устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины

многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств.

**иметь опыт:**

- проведения химического эксперимента, его описания.

**иметь представление:**

- об основных терминах, понятиях и законов химии;

- о материалах, применяемых при эксплуатации и ремонте подвижного состава;

- об основах охраны здоровья, охраны труда и технике безопасности при работе с химическими веществами.

## 2 Структура и содержание учебной дисциплины Химия

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	82
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	78
в том числе:	
аудиторные занятия	62
лабораторные занятия	16
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	
в том числе:	
Индивидуальное проектирование	4
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

#### Заочная форма обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	82
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	10
в том числе:	
обзорные, установочные занятия	6
лабораторные занятия	4
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	72
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Химия» для очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Введение</b>	1	Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов.	2	1
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>			<b>36</b>	
<b>Тема 1.1</b> <b>Основные химические понятия и законы химии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	2	<b>Основные понятия химии:</b> Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Количественный и качественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительная атомная и молекулярная массы. Количество вещества.	2	2
	3	<b>Основные законы химии:</b> стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него.	2	2
	4	<b>Решение расчетных задач</b> на нахождение относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.	2	2
<b>Тема 1.2</b> <b>Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете современных представлений о строении атома</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	5	<b>Периодический закон Д.И. Менделеева:</b> открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д.И. Менделеева. Периодическая таблица химических элементов – графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочные).	2	2
	6	<b>Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева:</b> Атом – сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -Орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Квантовые числа. Принцип Паули и правило Гунда.	2	2
<b>Тема 1.3</b> <b>Строение вещества</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	7	<b>Ионная химическая связь.</b> Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь, как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки. <b>Ковалентная химическая связь.</b> Механизм образования ковалентной связи. (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками. <b>Металлическая связь:</b> металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов.	2	2

	8	<b>Агрегатные состояния веществ и водородная связь.</b> Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь. <b>Чистые вещества и смеси.</b> Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси, массовая доля примесей. <b>Дисперсные системы.</b> Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах	2	2
<b>Тема 1.4</b> <b>Вода. Растворы.</b> <b>Электролитическая диссоциация.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	9	<b>Вода. Растворы. Растворение.</b> Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов. Массовая доля растворенного вещества.	2	2
	10	<b>Электролитическая диссоциация.</b> Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации.	2	2
	11	<b>Лабораторное занятие № 1 «Основы теории электролитической диссоциации»</b>	2	2
<b>Тема 1.5</b> <b>Классификация неорганических соединений и их свойства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	12	<b>Оксиды и их свойства.</b> Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.	2	2
	13	<b>Кислоты и их свойства.</b> Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты.	2	2
	14	<b>Основания и их свойства.</b> Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований. <b>Соли и их свойства.</b> Соли как электролиты. Соли средние, кислые, основные и комплексные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей. Гидролиз солей.	2	2
<b>Тема 1.6</b> <b>Химические реакции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	15	<b>Классификация химических реакций.</b> Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. <b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.	2	2
	16	<b>Скорость химических реакций.</b> Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов. <b>Обратимость химических реакций.</b> Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.	2	2



<b>Тема 1.7</b> <b>Металлы и неметаллы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	17	<b>Металлы.</b> Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Коррозия металлов и методы борьбы с ней. Сплавы черные и цветные.	2	2
	18	<b>Лабораторное занятие № 2 «Металлы»</b>	2	2
	19	<b>Неметаллы.</b> Особенности строения атомов. Неметаллы – простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в Периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.	2	2
<b>Раздел 2. Органическая химия</b>			<b>38</b>	
<b>Тема 2.1</b> <b>Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	20	<b>Предмет органической химии.</b> Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности. <b>Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.</b> Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Гомологи и гомологический ряд.	2	2
	21	<b>Классификация органических веществ.</b> Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Начала номенклатуры IUPAC. <b>Классификация реакций в органической химии.</b> Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.	2	2
<b>Тема 2.2</b> <b>Углеводороды и их природные источники</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	22	<b>Алканы.</b> Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств.	2	2
	23	<b>Алкены.</b> Этилен, его получение (дегидрированием этана, деполимеризацией полиэтилена). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Применение этилена на основе свойств.	2	2
	24	<b>Лабораторное занятие № 3 «Непредельные углеводороды. Алкены»</b>	2	2
	25	<b>Диены и каучуки.</b> Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки. Резина. <b>Алкины.</b> Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами.	2	2
	26	<b>Арены.</b> Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств. Гомологи бензола.	2	2
	27	<b>Природные источники углеводородов.</b> Природный газ: состав, применение в качестве топлива. Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты	2	1

<b>Тема 2.3</b> <b>Кислородсодержащие органические соединения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>18</b>	
	28	<b>Спирты.</b> Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина <b>Фенол.</b> Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств.	2	2
	29	<b>Лабораторное занятие № 4</b> «Спирты, фенолы»	2	2
	30	<b>Альдегиды и кетоны.</b> Понятие об альдегидах и кетонах. Строение карбонильной группы. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на основе его свойств. Ацетон и его свойства, применение ацетона в промышленности	2	
	31	<b>Лабораторное занятие № 5</b> «Альдегиды и кетоны»	2	2
	32	<b>Карбоновые кислоты.</b> Понятие о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой. Применение карбоновых кислот на ж.д. транспорте	2	2
	33	<b>Лабораторное занятие № 6</b> «Карбоновые кислоты»	2	2
	34	<b>Сложные эфиры и жиры.</b> Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств. Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла.	2	2
	35	<b>Лабораторное занятие № 7</b> «Сложные эфиры и жиры»	2	2
	36	<b>Углеводы.</b> Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Глюкоза – вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств. Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза $\longrightarrow$ полисахарид.	2	2
<b>Тема 2.4</b> <b>Азотсодержащие органические соединения. Полимеры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	37	<b>Амины.</b> Понятие об аминах. Аليفатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин, как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств. <b>Аминокислоты.</b> <b>Белки.</b> Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. <b>Пластмассы.</b> Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и терморезистивные пластмассы. Представители пластмасс.	2	1
	38	<b>Лабораторное занятие № 8</b> «Азотсодержащие соединения»	2	2

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
	Подготовка к лабораторным занятиям, к промежуточной аттестации. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий.	4	
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>82</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Химия» для заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>			
<b>Тема 1.1</b> Основные химические понятия и законы химии	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение основной, дополнительной и справочной литературы по темам: <b>Основные понятия химии.</b> <b>Основные законы химии.</b> <b>Решение расчетных задач</b> на нахождение относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.	2	3
<b>Тема 1.2</b> Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете современных представлений о строении атома	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение основной, дополнительной и справочной литературы по темам: <b>Периодический закон Д.И. Менделеева:</b> открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д.И. Менделеева. Периодическая таблица химических элементов – графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочные). <b>Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева.</b> Атом – сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Квантовые числа. Принцип Паули и правило Гунда.	4	3
<b>Тема 1.3</b> Строение вещества	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение основной, дополнительной и справочной литературы по темам: <b>Ионная химическая связь.</b> <b>Ковалентная химическая связь.</b> <b>Металлическая связь</b> <b>Агрегатные состояния веществ и водородная связь.</b> <b>Чистые вещества и смеси. Дисперсные системы.</b>	2	3
<b>Тема 1.4</b> Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.	<i>Содержание учебного материала</i> <b>Вода. Растворы. Растворение.</b> Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов. Массовая доля растворенного вещества. <b>Электролитическая диссоциация.</b> Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка учебных изданий, Интернет–ресурсов, дополнительной литературы.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 1 «Основы теории электролитической диссоциации»</b>	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	

	Оформление отчета по лабораторной работе.		
<b>Тема 1.5</b> <b>Классификация неорганических соединений и их свойства</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение основной, дополнительной и справочной литературы по темам: <b>Оксиды</b> (строение, классификация, номенклатура, химические свойства, способы получения). <b>Кислоты</b> (строение, классификация, номенклатура, химические свойства, способы получения). <b>Основания</b> (строение, классификация, номенклатура, химические свойства, способы получения). <b>Соли</b> (строение, классификация, номенклатура, химические свойства, способы получения).	<b>8</b>	3
<b>Тема 1.6</b> Химические реакции	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение основной, дополнительной и справочной литературы по темам: <b>Классификация химических реакций.</b> Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. <b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. <b>Скорость химических реакций.</b> Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов. <b>Обратимость химических реакций.</b> Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.	<b>6</b>	3
<b>Тема 1.7</b> Металлы и неметаллы	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение основной, дополнительной и справочной литературы по темам: <b>Металлы.</b> Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Коррозия металлов и методы борьбы с ней. Сплавы черные и цветные. <b>Неметаллы.</b> Особенности строения атомов. Неметаллы – простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в Периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.	<b>4</b>	3
<b>Раздел 2. Органическая химия</b>			
<b>Тема 2.1</b> <b>Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение основной, дополнительной и справочной литературы по темам: <b>Предмет органической химии.</b> Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности <b>Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.</b> Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Гомологи и гомологический ряд. <b>Классификация органических веществ.</b> Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Начала номенклатуры IUPAC. <b>Классификация реакций в органической химии.</b> Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.	<b>4</b>	3

Тема 2.2 Углеводороды и их источники	<b>Содержание учебного материала</b> <i>Алканы:</i> гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств. <i>Алкены:</i> гомологический ряд, изомерия и номенклатура алкенов. Химические свойства алкенов: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и перманганата калия), гидратация, полимеризация. Применение алкенов на основе свойств.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий)	4	
	<i>Лабораторное занятие № 2 «Непредельные углеводороды. Алкены»</i>	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Оформление отчета по лабораторной работе.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение основной, дополнительной и справочной литературы по темам: <b>Диены и каучуки.</b> Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки. Резина. <b>Алкины.</b> Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами. <b>Арены.</b> Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств. Гомологи бензола. <b>Природные источники углеводов.</b> Природный газ: состав, применение в качестве топлива. Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты	10	3
Тема 2.3 Кислородсодержащие соединения	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение основной, дополнительной и справочной литературы по темам: <b>Спирты.</b> Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина <b>Фенол.</b> Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств <b>Альдегиды и кетоны.</b> Понятие об альдегидах и кетонах. Строение карбонильной группы. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на основе его свойств. Ацетон и его свойства, применение ацетона в промышленности	18	3

	<p><b>Карбоновые кислоты.</b> Понятие о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой. Применение карбоновых кислот на ж.д. транспорте</p> <p><b>Сложные эфиры и жиры.</b> Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.</p> <p>Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла.</p> <p><b>Углеводы.</b> Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза).</p> <p>Глюкоза – вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств. Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза <math>\longrightarrow</math> полисахарид.</p>		
<p><b>Тема 2.4</b> <b>Азотсодержащие органические соединения.</b> <b>Полимеры</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение основной, дополнительной и справочной литературы по темам: <b>Амины.</b> Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин, как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств. <b>Аминокислоты.</b> <b>Белки.</b> Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. <b>Пластмассы.</b> Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Представители пластмасс.</p>	4	3
<i>Дифференцированный зачет по учебной дисциплине «Химия»</i>		2	
<b>Всего (аудиторные занятия)</b>		<b>10</b>	
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>72</b>	
<b>Всего</b>		<b>82</b>	

### **3 Условия реализации программы дисциплины**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Химия».

Оборудование кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся (стол, стулья аудиторные);
- шкафы-стеллажи для размещения учебно-наглядных пособий и документации;
- оборудованное рабочее место преподавателя (стол, кресло, персональный компьютер);
- комплекты слайдов в режиме презентации по разделам и темам программы;
- карточки для тестового контроля знаний по темам программы;
- проекционное оборудование;
- стенды;
- учебно-справочная литература.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

###### **3.2.1 Печатные издания:**

1. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Химия: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. – М.: КНОРУС, 2014. – 444с.

###### **3.2.2 Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. Денисова О.И. Химия: учебник / Денисова О.И. – Москва: КноРус, 2022. – 307 с. – ISBN 978-5-406-10094-3. – URL: <https://book.ru/book/944626>

2. Саенко О.Е. Химия (для нехимических специальностей): учебник / О.Е. Саенко. – Москва: КноРус, 2022. – 304 с. – ISBN 978-5-406-09323-8. – URL: <https://book.ru/book/943034>

3. Авдеева, Г. Д. Химия: справочное пособие / Г. Д. Авдеева. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2022. – 184 с. – Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. – URL : <http://umczdt.ru/books/937/261970/>

4. Саенко, О. Е., Органическая химия (с практикумом): учебник / О. Е. Саенко. – Москва: КноРус, 2022. – 177 с. – ISBN 978-5-406-08358-1. – URL: <https://book.ru/book/942658> (дата обращения: 09.02.2023). – Текст: электронный.



### 3.2.3 Интернет–ресурсы:

1. Органическая химия. Интерактивный учебник. Режим доступа: [orgchem.ru](http://orgchem.ru).

2. А. В. Мануйлов, В. И. Родионов. Основы химии. Интернет-учебник. Электронный учебник по химии для школьников и студентов. Режим доступа: <http://www.hemi.nsu.ru>

3. Электронная библиотека учебных материалов по химии (фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы). Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>

## 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного опроса, тестирования, контрольных и самостоятельных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>- важнейшие химические понятия;</li><li>- основные законы химии;</li><li>- химический язык и символику;</li><li>- классификацию и виды химических реакций;</li><li>- основные классы неорганических и органических соединений и их свойства;</li><li>- основные требования охраны труда, правила и нормы безопасности при работе с химическими веществами на производстве и быту.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (экологические, энергетические и сырьевые)</li><li>- уметь четко формулировать основные теоретические положения, основные законы и закономерности химии,</li><li>- уверенное пользование химической терминологией и символикой;</li><li>- уметь классифицировать по химическим формулам принадлежность к классам неорганических и органических веществ;</li><li>- уметь писать химические уравнения, отражающие свойства основных классов неорганических и органических соединений;</li><li>- производить расчеты по химическим формулам и химическим уравнениям</li><li>- понимать и применять на практике основные законодательные нормативные</li></ul>	<p>различные виды устного и письменного опроса; тестирование; контрольные работы; экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях; оценки результатов выполнения домашних заданий проблемного характера.</p>

	акты по охране здоровья, охране труда и технике безопасности	
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать различные расчетные задачи;</li> <li>- писать химические уравнения, отражающие химические свойства различных классов неорганических и органических соединений;</li> <li>- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;</li> <li>- анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни;</li> <li>- устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся грамотно решает все расчетные задачи;</li> <li>- умеет писать химические уравнения, отражающие химические свойства различных классов неорганических и органических соединений;</li> <li>- умеет анализировать и объективно оценивать конкретные ситуации, связанные с методами безопасного обращения с химическими веществами;</li> <li>- умеет делать выводы о связи строения вещества с его химическими свойствами;</li> </ul>	<p>оценка выполнения лабораторных заданий; оценка деятельности обучающихся на аудиторных занятиях.</p>

## **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Химия»**

### **5.1 Методические рекомендации преподавателю**

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. Учебная работа проводится в форме аудиторных занятий: теоретических – 62 часа, лабораторных занятий – 16 часов и самостоятельной работы (индивидуальное проектирование) – 4 часа.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО для специальностей 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог», 08.02.10 «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство», 23.02.01 «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)», 27.02.03 «Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)» в целях реализации компетентного подхода предусматривает

широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

### Перечень тем занятий, реализуемых в активной и интерактивной формах

№	Наименование тем	Формы обучения
1	Тема 1.2 Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете современных представлений о строении атома	Метод дискуссии
2	Тема 1.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	Метод проектов.
3	Тема 2.1 Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	Метод дискуссии
4	Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники. Алканы.	Проблемная лекция
5	Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники. Алкены	Метод дискуссии
6	Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники. Ароматические углеводороды	Проблемная лекция
7	Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники. Природные источники углеводов	Проблемная лекция
8	Тема 2.3 Кислородсодержащие органические соединения. Карбоновые кислоты	Метод анализа конкретных ситуаций
9	Тема 2.3 Кислородсодержащие органические соединения. Сложные эфиры и жиры	Метод проектов

При изучении химии значительное место отводится химическому эксперименту. Он открывает возможность формировать у обучающихся специальные предметные умения работать с веществами, выполнять простые химические опыты, учить безопасному и экологически грамотному обращению с веществами, материалами и процессами в быту и на производстве.

Самостоятельная работа реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий – на теоретических, лабораторных занятиях.

2. В контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

3. В библиотеке, дома, в общежитии при выполнении студентом домашних заданий (учебных и творческих задач).

Для самостоятельной работы студентов предлагается перечень тем рефератов, сообщений, вопросов к дифференцированному зачету, списки учебной литературы, рекомендуемые студентам в качестве основной и дополнительной по соответствующей дисциплине. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением). На занятиях студенты учатся грамотно излагать проблемы, свободно

высказывать свои мысли и суждения, вести полемику, убеждать, доказывать, опровергать, отстаивать свои убеждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности.

Также необходимо побуждение студентов к исследовательской деятельности путем привлечения к участию в олимпиадах по химии, выступлений на конференциях.

Система контроля знаний и умений включает устные формы – реферативные сообщения, диспут, блиц-опросы и письменные формы – выполнение контрольных и тестовых заданий, рефератов, решения химических расчетных и экспериментальных задач. Оценки, полученные студентами во время занятий: активность индивидуальной работы в группах, наличие теоретических знаний, понимание основных понятий, умение применять теоретические знания при решении практических задач, умение мыслить самостоятельно, учитываются при сдаче дифференцированного зачета.

## **5.2 Методические рекомендации для студентов**

Занятия проводятся в соответствии с учебным планом и расписанием, при этом на самостоятельную подготовку программой дисциплины отводится 39 часов. Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, помощь в написании рефератов и др.) и индивидуальную работу студента, выполняемую, в том числе в компьютерном классе с выходом в Интернет. При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- изучение материала учебных пособий;
- поиск информации в сети «Интернет» и периодической литературе;
- подготовка реферата и доклада с компьютерной презентацией;
- решение задач.

Для качественного освоения дисциплины студентам необходимо посещать аудиторные занятия. Выполнение лабораторных работ, помимо закрепления лекционного материала, способствует приобретению студентами первых навыков проведения научно-исследовательской работы.

Текущий контроль знаний осуществляется в виде:

- письменных домашних заданий;
- подготовки индивидуальных проектов, докладов, рефератов, выступлений;
- промежуточного тестирования по отдельным темам дисциплины.

Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в виде дифференцированного зачета в устной форме. Время, которое отводится на подготовку к ответу, составляет 20 минут. Использование конспектов и учебников во время дифференцированного зачета не допускается. При необходимости (спорная ситуация) преподаватель может задавать студенту

дополнительные вопросы. Помощь в подготовке к зачету оказывает перечень вопросов, представленный в п. 6.1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать Интернет-ресурсы электронно-библиотечной системы <http://www.book.ru>.

Для получения положительной оценки необходимо выполнение восьми лабораторных работ, тестирования по темам и разделам, написание реферата, сдача итогового контроля.

## **6 Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

### **6.1 Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Химия»**

1. Объясните, какая существует связь между понятиями «атом» и молекула», «атом» и «химический элемент» и в чем заключается различие между ними?
2. Объясните сходства и различия между простыми веществами и сложными. Приведите примеры.
3. Сформулируйте основные положения атомно-молекулярного учения с точки зрения современной науки.
4. Приведите современную формулировку Периодического закона. Какова основная причина периодичности изменения свойств элементов?
6. Дайте определение понятий: относительная атомная масса, атомная единица массы (а.е.м.), относительная молекулярная масса.
7. Сформулируйте закон постоянства состава. Приведите пример химических формул.
8. Объясните физический смысл количества вещества? Что является мерой количества вещества?
9. Продемонстрируйте связь между количеством вещества, числом Авогадро, молярным объемом газов.
10. Сформулируйте закон сохранения массы веществ. Что показывает химическое уравнение?
11. Сформулируйте закон Авогадро. Назовите следствия из закона Авогадро.
12. Дайте определение понятию «химическое равновесие»
13. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.
14. Объясните разницу между электролитами и не электролитами?
15. Дайте объяснение степени диссоциации электролита. От каких факторов и как зависит эта величина?
16. Напишите уравнение диссоциации сероводородной кислоты по двум степеням и уравнения соответствующих констант диссоциации.
17. Напишите сокращенные молекулярно-ионные уравнения взаимодействия сульфатов марганца и цинка с сероводородом.
18. Дайте определение окислительно-восстановительной реакции.
19. Приведите примеры типичных окислителей и восстановителей.
20. Объясните метод электронного баланса.

21. Вычислите степени окисления всех атомов в каждом из перечисленных ниже соединений или ионах:  $N_2O_4$ ;  $CuCl$ ;  $H_2SO_4$ ;  $KMnO_4$ ;  $Na_2HPO_4$ .
22. Укажите два химических и два физических свойства, по которым какой-либо неметалл отличается от металла.
23. Объясните, будет ли активно корродировать железо в воде, не содержащей кислорода, или в масле, насыщенном кислородом?
24. Объясните физический смысл квантовых чисел.
25. Сформулируйте основные положения теории строения органических соединений, с точки зрения современной науки.
26. Объясните причину многообразия органических соединений.
27. Объясните, почему органическую химию выделили в отдельную науку?
28. Объясните причину существования изомеров?
29. Объясните разницу между понятиями «изомеры» и «гомологи».
30. Назовите признаки, которые положены в классификацию органических соединений.
31. Назовите типы гибридизации органических соединений, используя сведения о электронном строении атома углерода.
32. Раскройте понятие «гомологический ряд» на примере алканов и карбоновых кислот.
33. Перечислите типы химических реакций в органической химии.
34. Объясните разницу между реакциями замещения и присоединения.
35. Объясните, почему невозможно провести реакции присоединения у предельных углеводородов?
36. Раскройте сущность понятий радикал, карбокатион, карбоанион, смещение электронной плотности.
37. Назовите принципы номенклатуры органических соединений.
38. Назовите алгоритм формирования названия органических соединений в соответствии с заместительной номенклатурой.
39. Обоснуйте, чем являются пентен-2 и 2-метилбутен-2 друг другу?
40. Объясните, чем отличается каталитический крекинг от термического крекинга?
41. Перечислите продукты нефтепереработки.
42. Назовите требования, которые предъявляются к хранению дизельного топлива.
43. Раскройте сущность понятий: алкан,  $sp^3$  – гибридизация, галогенирование, нитрование.
44. Объясните природу  $\sigma$ -связи между атомами углерода.
45. Объясните, как влияет тип гибридизации углеродного атома на геометрию молекулы?
46. Расскажите о применении алканов на железнодорожном транспорте.
47. Объясните электронный механизм присоединения галогенводородов по правилу Марковникова.
48. Объясните разницу между мономером и структурным звеном; между мономером и полимером?

49. Объясните механизм присоединения хлороводорода к бутену-1 по правилу Марковникова.
50. Объясните механизм полимеризации пропена.
51. Объясните закономерность изменения агрегатного состояния алкинов.
52. Раскройте механизм реакции Кучерова на примере этина и пропина.
53. Раскройте сущность понятий: алкин,  $sp$  – гибридизация, валентный угол, гомологический ряд алкинов.
54. Объясните механизм образования металлических производных алкинов.
55. Раскройте механизм реакции дегидрогалогенирования дигалогеналканов.
56. Раскройте сущность понятий: ароматичность, ароматический скелет, бензольное кольцо, делокализация  $\pi$ -связей.
57. Раскройте сущность понятий: правила ориентации в бензольном кольце, заместители первого и второго рода.
58. Объясните причины делокализации  $\pi$ -электронов в бензоле
59. Объясните причину «кажущейся» ненасыщенности бензола?
60. Объясните, почему для аренов невозможна реакция полимеризации?
61. Объясните, почему при работе с ароматическими углеводородами необходимо проходить предварительный и периодический медицинские осмотры?
62. Расскажите о принципах классификации кислородсодержащих органических соединений.
63. Назовите принципы номенклатуры спиртов.
64. Раскройте сущность понятий: предельные спирты, ароматические спирты, одноатомные спирты, многоатомные спирты.
65. Объясните закономерности изменения физических свойств предельных одноатомных спиртов.
66. Объясните взаимное влияние атомов в функциональной группе спиртов на их химические свойства.
67. Объясните механизм протекания внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации.
68. Объясните механизм протекания реакции этерификации.
69. Объясните, почему при межмолекулярной дегидратации образуется простой эфир, а при реакции этерификации - сложный?
70. Назовите способы получения «технических» спиртов.
71. Сравните свойства одноатомных спиртов с предельными углеводородами и объясните причины различия.
72. Объясните, почему многоатомные спирты в отличие от одноатомных взаимодействуют с гидроксидом меди?
73. Сравните строение карбонильной группы с этиленом. Что общего и какое различие между ними?
74. Объясните, какие продукты и почему образуются при гидрировании альдегидов и кетонов?
75. Дайте характеристику общих и отличительных реакций альдегидов и кетонов.

76. Объясните, как влияют углеводородные радикалы на реакционную способность карбонильной группы?
77. Объясните, почему для кетонов не характерна реакция «серебряного зеркала»?
78. Объясните электронное строение карбоксильной группы.
79. Назовите места возможных разрывов в COOH-группе. В чем причина этих возможностей?
80. Объясните, почему кислотные свойства карбоновых кислот выше, чем у спиртов?
81. Приведите примеры химических реакций, где карбоновые кислоты ведут себя как минеральные кислоты.
82. Объясните, почему для муравьиной кислоты характерна реакция «серебряного зеркала», а для уксусной нет?
83. Объясните причину обесцвечивания бромной воды при взаимодействии с олеиновой кислотой.
84. Раскройте сущность понятий: сложный эфир, гомологический ряд эфиров, омыление эфиров.
85. Объясните, почему жиры называют сложными эфирами?
86. Чем объясняется сходство и различие в свойствах аммиака, метиламина, анилина.
87. Объясните структурные особенности аминокислот.
88. Объясните причину амфотерных свойств аминокислот.
89. Напишите уравнение реакции  $\alpha$ -аминопропионовой кислоты с хлороводородом.
90. Составьте уравнения реакций, характеризующих глюкозу как: альдегид и многоатомный спирт.
91. Назовите сходства в свойствах сахарозы, крахмала и клетчатки.

## **6.2 Перечень тем для рефератов, докладов, индивидуальных проектов**

1. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
2. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
3. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
4. Растворы вокруг нас. Типы растворов.
5. Вода как реагент и среда для химического процесса.
6. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
7. Водоподготовка на железнодорожном транспорте
8. Влияние качества воды на работу системы охлаждения дизелей тепловозов.
9. Коррозия металлов, методы борьбы с ней.
10. Роль металлов в истории человеческой цивилизации. История отечественной черной металлургии. Современное металлургическое производство.



11. История отечественной цветной металлургии. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
12. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
13. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
14. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
15. Физико-химический анализ на железнодорожном транспорте.
16. Физико-химический контроль пластичных смазок на железнодорожном транспорте.
17. Углеводородное топливо, его виды, назначение и применение на железнодорожном транспорте.
18. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
19. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества.
20. Применение ароматических углеводородов на железнодорожном транспорте. Требования охраны труда при работе с ароматическими углеводородами.
21. Применение одноатомных предельных спиртов на железнодорожном транспорте.
22. Песок для песочниц локомотивов. Требования к качеству песка.