

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом директора ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г. № \_\_\_ /УР  
Директор ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»  
\_\_\_\_\_ А.К.Шолохов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО КУРСА**  
**«ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»**

*Для специальности СПО*  
**15.02.16 Технология машиностроения**

**РП.ДУК.01.15.02.16/01**

Луховицы, 2022

Рабочая программа дополнительного учебного курса «Введение в специальность» предназначена для освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО).

РАССМОТРЕНО

Цикловой комиссией общеобразовательного цикла и физической культуры

Протокол № \_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ С.В.Завьялкина

СОГЛАСОВАНА

Зам. директора по УР  
ГБПОУ МО «Луховицкий  
авиационный техникум»

\_\_\_\_\_ О.Ю. Корнеева  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Составители:

Котов Р.Н., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум».

Рыбакова О.В., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Лазутина О.В., преподаватель иностранного языка первой квалификационной категории ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

## Оглавление

1. Пояснительная записка.....	4
2. Содержание учебного курса «Введение в специальность» .....	12
3. Тематический план учебного курса «Введение в специальность» .....	20
4. Материально-техническое обеспечение преподавания учебного курса «Введение в специальность».....	30

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа дополнительного учебного курса «Введение в специальность» разработана на основании требований ФГОС СОО для реализации образовательной программы 15.02.16 Технология машиностроения.

Учебный курс «Введение в специальность» входит в общеобразовательный цикл, подцикл дополнительные учебные предметы, курсы и читается на первом курсе обучения.

### Планируемые результаты изучения учебного курса

В результате изучения учебного курса студент должен сформировать следующие результаты

Личностные:

Код	Формулировка из ФГОС СОО	Уточненный ЛР для предмета
ЛР 1	1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);	Чувство гордости за свою Родину
ЛР 2	2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;	гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок;
ЛР 4	4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития естественных наук
ЛР 5	5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;	сформированность основ саморазвития и самовоспитания при решении химических задач; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности при освоении предмета
ЛР 7	7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной,	навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-

	учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	исследовательской и других видах деятельности
ЛР 9	9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию
ЛР 11	11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;	принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
ЛР 13	13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;

Метапредметные:

Код	Формулировка из ФГОС СОО	Адаптированные метапредметные результаты	Универсальные учебные действия (УУД)
МП 1	1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях	<p><b>Познавательные:</b></p> <p>самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);</p> <p><b>Регулятивные:</b></p> <p>самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;</p> <p>составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте.</p>
МП 2	2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;	<p><b>Коммуникативные:</b></p> <p>понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;</p>

			<p>в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;</p> <p>публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта)</p>
МП 3	<p>3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p>	<p>владение навыками познавательной, учебно-исследовательской деятельности; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач</p>	<p><b>Познавательные:</b></p> <p>выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;</p> <p>выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;</p> <p>делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;</p> <p>самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);</p> <p>использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное;</p> <p>самостоятельно выбирать оптимальную форму</p>

			<p>представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;</p> <p>эффективно запоминать и систематизировать информацию</p> <p><b>Регулятивные:</b></p> <p>выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях;</p> <p>самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;</p> <p>составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте.</p>
МП 7	7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;	<p><b>Познавательные:</b></p> <p>готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников</p>



			<p><b>Регулятивные:</b></p> <p>выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях;</p> <p>формирование навыков участия в различных видах деятельности, моделирующих профессиональную подготовку</p>
МП 8	8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	<p><b>Коммуникативные:</b></p> <p>готовность учебного сотрудничества с преподавателями и сверстниками с использованием специальных средств и методов двигательной активности</p>
МП 9	9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	<p><b>Регулятивные:</b></p> <p>владеть способами самоконтроля, самомативации и рефлексии;</p> <p>оценивать соответствие результата цели и условиям.</p>

## **Предметные:**

На базовом уровне требования к предметным результатам освоения базового курса должны отражать:

ПР 1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

ПР 2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

ПР 3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

ПР 4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

ПР 5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

ПР 6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;

ПР 7) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья овладение основными доступными методами научного познания;

ПР 8) для слепых и слабовидящих обучающихся овладение правилами записи химических формул с использованием рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля.

- умение планировать и осуществлять проектную и исследовательскую деятельность;
- способность презентовать достигнутые результаты, включая умение определять приоритеты целей с учетом ценностей и жизненных планов;
- самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию своей деятельности на основе предварительного планирования;
- способность использовать доступные ресурсы для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях;
- получение представления об обще логических методах и научных подходах;
- получение представления о процедуре защиты индивидуального проекта.

Контроль и оценка результатов освоения предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, в форме устного и письменного опроса, выполнения студентами индивидуального проекта. Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, на любом из видов учебных занятий. Фиксация результатов текущего контроля успеваемости студентов осуществляется по пятибалльной системе.

Промежуточная аттестация по учебному курсу «Введение в специальность» предусмотрена в форме дифференцированного зачета.

**Структура дополнительного учебного курса:**

Индекс	Наименование	Объем образовательной нагрузки	Всего учебных занятий	
			Теоретическое обучение	Лабораторные и практические занятия
<b>ДУК.01</b>	<b>Введение в специальность</b>	<b>198</b>	<b>118</b>	<b>80</b>
ДУК.01.01	Основы профессиональной деятельности	<b>8</b>	8	не предусмотрено
ДУК.01.02	Естественнонаучные дисциплины в профессиональной деятельности	<b>156</b>	106	50
ДУК.01.03	Основы проектной деятельности/Основы черчения	<b>34</b>	4	30

## 2. Содержание учебного курса «Введение в специальность»

ДУК.01.01 Основы профессиональной деятельности

### Тема 1

**Основная профессиональная образовательная программа по специальности**  
Основная профессиональная образовательная программа по специальности

### Тема 2

**Характеристика профессиональной деятельности выпускника**  
Характеристика профессиональной деятельности выпускника

### Тема 3

**История развития специальности**  
История развития специальности

### Тема 4

**Перспективные направления развития специальности**  
Перспективные направления развития специальности

ДУК.01.02 Естественнонаучные дисциплины в профессиональной деятельности

### Введение

Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов. Значение химии при освоении профессий СПО и специальностей СПО технического профиля профессионального образования.

### 1. Общая и неорганическая химия

#### 1.1. Основные понятия и законы химии

Основные понятия химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества. Основные законы химии. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него. Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.

**Демонстрации:** Модели атомов химических элементов. Модели молекул простых и сложных веществ (шаростержневые и Стюарта—Бриглеба). Коллекция простых и сложных веществ. Некоторые вещества количеством 1 моль. Модель молярного объема газов. Аллотропия фосфора, кислорода, олова.

**Практическое занятие:** Решение задач на законы химии.

#### 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома

Периодический закон Д. И. Менделеева. 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 побочная). Строение атома и Периодический закон Д. И. Менделеева. 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. s-, p- и d-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Современная формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

**Демонстрации:** Различные формы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Динамические таблицы для моделирования Периодической системы. Электризация тел и их взаимодействие.

**Лабораторный опыт:** Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов.

**Практическое занятие:** Строение атома.

### 1.3. Строение вещества

Ионная химическая связь. 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. Ковалентная химическая связь. 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. Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов. Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь. Чистые вещества и смеси. Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси, массовая доля примесей. Дисперсные системы. Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.

**Демонстрации:** Модель кристаллической решетки хлорида натрия. Образцы минералов с ионной кристаллической решеткой: кальцита, галита. Модели кристаллических решеток «сухого льда» (или йода), алмаза, графита (или кварца). Приборы на жидких кристаллах. Образцы различных дисперсных систем: эмульсий, суспензий, аэрозолей, гелей и зольей. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

**Лабораторные опыты:** Приготовление суспензии карбоната кальция в воде. Получение эмульсии моторного масла. Ознакомление со свойствами дисперсных систем.

**Практическое занятие:** Виды химической связи.

### 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

Вода. Растворы. Растворение. Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов. Массовая доля

растворенного вещества. Электролитическая диссоциация. 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. Кислоты, основания и соли как электролиты.

**Демонстрации:** Растворимость веществ в воде. Собираание газов методом вытеснения воды. Растворение в воде серной кислоты и солей аммония. Образцы кристаллогидратов. Изготовление гипсовой повязки. Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора. Движение окрашенных ионов в электрическом поле. Приготовление жесткой воды и устранение ее жесткости. Иониты. Образцы минеральных вод различного назначения.

**Практическое занятие:** Приготовление раствора заданной концентрации. Реакции ионного обмена.

### 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства

Кислоты и их свойства. 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. Основания и их свойства. 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. Соли и их свойства. Соли как электролиты. Соли средние, кислые и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей. Гидролиз солей. Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.

**Демонстрации:** Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с металлами. Горение фосфора и растворение продукта горения в воде. Получение и свойства амфотерного гидроксида. Необратимый гидролиз карбида кальция. Обратимый гидролиз солей различного типа.

**Лабораторные опыты:** Испытание растворов кислот индикаторами. Взаимодействие металлов с кислотами. Взаимодействие кислот с оксидами металлов. Взаимодействие кислот с основаниями. Взаимодействие кислот с солями. Испытание растворов щелочей индикаторами. Взаимодействие щелочей с солями. Разложение нерастворимых оснований. Взаимодействие солей с металлами. Взаимодействие солей друг с другом. Гидролиз солей различного типа.

**Практическое занятие:** Генетическая связь между классами неорганических соединений

### 1.6. Химические реакции

Классификация химических реакций. 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. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Скорость химических реакций. Понятие о скорости

химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов. Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.

**Демонстрации:** Примеры необратимых реакций, идущих с образованием осадка, газа или воды. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. Модель кипящего слоя. Зависимость скорости химической реакции от присутствия катализатора на примере разложения пероксида водорода с помощью диоксида марганца и каталазы. Модель электролизера. Модель электролизной ванны для получения алюминия. Модель колонны синтеза аммиака.

**Лабораторные опыты:** Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды. Зависимость скорости взаимодействия соляной кислоты с металлами от их природы. Зависимость скорости взаимодействия цинка с соляной кислотой от ее концентрации. Зависимость скорости взаимодействия оксида меди (II) с серной кислотой от температуры.

**Практическое занятие:** Решение задач на скорость химических реакций

### 1.7. Металлы и неметаллы

Металлы. 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. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные. Применение металлов. Неметаллы. 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. Применение неметаллов.

**Демонстрации:** Коллекция металлов. Взаимодействие металлов с неметаллами (железа, цинка и алюминия с серой, алюминия с йодом, сурьмы с хлором, горение железа в хлоре). Горение металлов. Алюминотермия. Коллекция неметаллов. Горение неметаллов (серы, фосфора, угля). Вытеснение менее активных галогенов из растворов их солей более активными галогенами. Модель промышленной установки для производства серной кислоты. Модель печи для обжига известняка. Коллекции продукции силикатной промышленности (стекла, фарфора, фаянса, цемента различных марок и др.).

**Лабораторные опыты:** Закалка и отпуск стали. Ознакомление со структурами серого и белого чугуна. Распознавание руд железа.

**Практические занятия:** Получение, собирание и распознавание газов. Решение экспериментальных задач.

## 2. Органическая химия

### 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений

Предмет органической химии. Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и

модели молекул в органической химии. Классификация органических веществ. Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC. Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.

**Демонстрации:** Модели молекул гомологов и изомеров органических соединений. Качественное обнаружение углерода, водорода и хлора в молекулах органических соединений.

**Лабораторный опыт:** Изготовление моделей молекул органических веществ.

## 2.2. Углеводороды и их природные источники

Алканы. Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств. Алкены. 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. Диены и каучуки. 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. Алкины. Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединений хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами. Арены. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств. Природные источники углеводородов. Природный газ: состав, применение в качестве топлива. Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты.

**Демонстрации:** Горение метана, этилена, ацетилена. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. Получение этилена реакцией дегидратации этанола, ацетилена — гидролизом карбида кальция. Разложение каучука при нагревании, испытание продуктов разложения на непредельность. Коллекция образцов нефти и нефтепродуктов. Коллекция «Каменный уголь и продукция коксохимического производства».

**Лабораторные опыты:** Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов ее переработки. Ознакомление с коллекцией каучуков и образцами изделий из резины.

**Практическое занятие:** Получение этилена и изучение его свойств. Структурные формулы органических веществ, изомеры и гомологи. Решение задач на вывод формул углеводородов. Сравнительная характеристика углеводородов. Генетическая взаимосвязь между основными классами углеводородов.

## 2.3. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты. 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 для организма человека и предупреждение. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина. Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное



влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств. Альдегиды. Понятие об альдегидах. 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. Карбоновые кислоты. 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. Сложные эфиры и жиры. 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. Углеводы. 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  $\leftrightarrow$  полисахарид.

**Демонстрации:** Окисление спирта в альдегид. Качественные реакции на многоатомные спирты. Растворимость фенола в воде при обычной температуре и нагревании. Качественные реакции на фенол. Реакция серебряного зеркала альдегидов и глюкозы. Окисление альдегидов и глюкозы в кислоту с помощью гидроксида меди (II). Качественная реакция на крахмал. Коллекция эфирных масел.

**Лабораторные опыты:** Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди (II). Свойства уксусной кислоты, общие со свойствами минеральных кислот. Доказательство непредельного характера жидкого жира. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II). Качественная реакция на крахмал.

**Практические занятия:** Изомерия спиртов и альдегидов. Карбоновые кислоты, их свойства. Сравнительная характеристика крахмала и целлюлозы. Решение задач на вывод формул органических веществ, содержащих кислород. Генетическая взаимосвязь между основными классами кислородсодержащих соединений.

#### 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры

Амины. Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств. Аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот: взаимодействие с щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств. Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков.

**Демонстрации:** Взаимодействие аммиака и анилина с соляной кислотой. Реакция анилина с бромной водой. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот. Растворение и осаждение белков. Цветные реакции белков.

**Лабораторные опыты:** Растворение белков в воде. Обнаружение белков в молоке и мясном бульоне. Денатурация раствора белка куриного яйца спиртом, растворами солей тяжелых металлов и при нагревании.

**Практические занятия:** Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений. Денатурация белка. Цветные реакции белков. Генетическая взаимосвязь между основными классами азотсодержащих соединений.

## 2.5. Полимеры

Полимеры. Белки и полисахариды как биополимеры. Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Представители пластмасс. Применение пластмасс. Волокна, их классификация. Получение волокон. Отдельные представители химических волокон.

**Демонстрации:** Горение птичьего пера и шерстяной нити.

**Практические занятия:** Распознавание пластмасс и волокон.

## 2.6. Нуклеиновые кислоты.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры. АТФ и АДФ, их взаимопревращение и роль этого процесса в природе. Понятие ДНК и РНК. Строение ДНК, ее первичная и вторичная структура. Работы Ф.Крика и Д.Уотсона. Комплементарность азотистых оснований. Репликация ДНК. Особенности строения РНК. Типы РНК и их биологические функции. Понятие о троичном коде (кодоне). **Демонстрации:** Модели молекул важнейших гетероциклов. Коллекция гетероциклических соединений. Действие раствора пиридина на индикатор. Взаимодействие пиридина с соляной кислотой. Модель молекулы ДНК, демонстрация принципа комплементарности азотистых оснований.

**Лабораторные опыты:** Изготовление объемных и шаростержневых моделей азотистых гетероциклов.

## 2.7. Биологически активные соединения.

Ферменты. Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности. Витамины. Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витаминов С, группы В и Р) и жирорастворимые (на примере витаминов А, D и Е). Авитаминозы, гипервитаминозы и гиповитаминозы, их профилактика. Гормоны. Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов.

**Демонстрации:** Сравнение скорости разложения  $H_2O_2$  под действием фермента каталазы и неорганических катализаторов: KI,  $FeCl_3$ ,  $MnO_2$ . Образцы витаминных препаратов. Поливитамины.

**Лабораторные опыты:** Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте.

**Практические занятия:** Обнаружение витаминов. Генетическая взаимосвязь между основными классами органических соединений.

ДУК.01.03 Основы проектной деятельности/Основы черчения

Тема 1.1. Введение.

Цели и задачи курса. Представление о проектной деятельности.

### **Тема 1.2. Типы и виды проектов.**

Классификация проектов по типологическим признакам (по доминирующей в проекте деятельности; по предметно-содержательной области; по характеру координации проекта; по характеру контактов; по количеству участников проекта; по продолжительности выполнения проекта и др.)

### **Тема 1.3. Выбор и формулирование темы, постановка целей.**

Выбор темы. Определение степени значимости темы проекта. Требования к выбору и формулировке темы. Актуальность и практическая значимость проекта. Определение цели и задач. Типичные способы определения цели. Эффективность целеполагания.

### **Тема 1.4. Этапы работы над проектом.**

Этапы работы над проектом. Подготовительный этап: выбор темы, постановка целей и задач будущего проекта. Планирование: подбор необходимых материалов, определение способов сбора и анализа информации. Основной этап: обсуждение методических аспектов и организация работы, структурирование проекта, работа над проектом. Заключительный этап: подведение итогов, оформление результатов, презентация проекта.

### **Тема 1.5. Методы работы с источником информации.**

Виды литературных источников информации: учебная литература (учебник, учебное пособие), справочно -информационная литература (энциклопедия, энциклопедический словарь, справочник, терминологический словарь, толковый словарь), научная литература (монография, сборник научных трудов, тезисы докладов, научные журналы, диссертации). Информационные ресурсы (интернет - ресурсы). Правила и особенности информационного поиска в Интернете. Виды чтения. Виды фиксирования информации. Виды обобщения информации.

### **Тема 1.6. Требования к оформлению проекта.**

Общие требования к оформлению проекта (по стандарту организации): правила оформления титульного листа, содержания проекта, библиографического списка, правила оформления рисунков, таблиц, графиков, диаграмм, схем; рекомендации по составлению компьютерной презентации проекта в программе Power Point (требования к содержанию слайдов). Проведение экспертизы деятельности, рецензирования проекта. Критерии оценивания проекта. Способы оценки. Самооценка. Защита результатов проектной деятельности.

### 3. Тематический план учебного курса «Введение в специальность»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Личностные результаты
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>ДУК.01.01 Основы профессиональной деятельности</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 1</b> Основная профессиональная образовательная программа по специальности	1. Основная профессиональная образовательная программа по специальности	2	ЛР 13
<b>Тема 2</b> Характеристика профессиональной деятельности выпускника	1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	2	ЛР 2, ЛР 4
<b>Тема 3</b> История развития специальности	1. История развития специальности	2	ЛР 1
<b>Тема 4</b>	1. Перспективные направления развития специальности	2	ЛР 9, ЛР 5

Перспективные направления развития специальности			
<b>ДУК.01.02 Естественнонаучные дисциплины в профессиональной деятельности</b>		156	
<b>ВВЕДЕНИЕ. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.</b>			
Тема 1.1 Основные понятия и законы химии.	Содержание учебного материала	6	
	1. Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов.		ЛР 1, ЛР 4, ЛР 13
	2. Основные понятия и законы химии.		ЛР 1, ЛР 4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Решение задач на законы химии.		ЛР 5, ЛР 7
Тема 1.2 Периодический закон, Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома.	Содержание учебного материала	6	
	1. Периодический закон Д.И. Менделеева.		ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	2. Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Строение атома.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
Тема 1.3 Строение вещества.	Содержание учебного материала	4	
	Агрегатные состояния веществ. Чистые вещества и смеси. Дисперсные системы.		ЛР 4, ЛР 5,

			ЛР 7
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Виды химической связи.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
Тема 1.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.	Содержание учебного материала	8	
	Вода. Растворы. Растворение.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Приготовление раствора заданной концентрации.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	2. Реакции ионного обмена.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
Тема 1.5 Классификация неорганических соединений и их свойства.	Содержание учебного материала	14	
	Кислоты и их свойства.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Основания и их свойства.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Соли их свойства.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Гидролиз солей.		ЛР 4, ЛР 5,

			ЛР 7
	Оксиды и их свойства.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	I. Генетическая связь между классами неорганических соединений		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
Тема 1.6 Химические реакции	Содержание учебного материала	10	
	Классификация химических реакций.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Электролиз.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Скорость химических реакций.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Химическое равновесие.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Решение задач на скорость химических реакций		ЛР 5, ЛР 7
Тема 1.7 Металлы и неметаллы.	Содержание учебного материала	18	
	Общая характеристика металлов.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Металлы в машиностроении		ЛР 9, ЛР 13

	Общая характеристика неметаллов.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Неметаллы в машиностроении		ЛР 9, ЛР 13
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1. Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических соединений	4	ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	2. Получение газов		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Контрольное тестирование.	2	ЛР 9
<b>ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.</b>			
Тема 2.1 Основные понятия органической химии и теория химического строения органических соединений.	Содержание учебного материала	4	
	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.		ЛР 1, ЛР 13
	Классификация органических веществ. Классификация реакций в органической химии.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники	Содержание учебного материала	22	
	Алканы.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Алкены.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Алкадиены. Каучуки.		ЛР 4, ЛР 5,



			ЛР 7
	Алкины.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Арены.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Природные источники углеводородов.		ЛР 9
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1. Получение этилена и изучение его свойств.	10	ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	2. Структурные формулы органических веществ, изомеры и гомологи.		ЛР 5, ЛР 7
	3. Решение задач на вывод формул углеводородов.		ЛР 5, ЛР 7
	4. Сравнительная характеристика углеводородов.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	5. Генетическая взаимосвязь между основными классами углеводородов.		ЛР 5, ЛР 7
Тема 2.3 Кислородсодержащие органические соединения.	Содержание учебного материала	26	
	Спирты: одноатомные.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 11
	Спирты многоатомные.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Фенолы.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7

	Альдегиды.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Карбоновые кислоты, их свойства.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 11
	Отдельные представители карбоновых кислот.		ЛР 9, ЛР 11
	Сложные эфиры и жиры.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Углеводы.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1. Карбоновые кислоты.	10	ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	2. Изомерия спиртов и альдегидов.		ЛР 5, ЛР 7
	3. Сравнительная характеристика крахмала и целлюлозы.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	4. Решение задач на вывод формул органических веществ, содержащих кислород.		ЛР 5, ЛР 7
	5. Генетическая взаимосвязь между основными классами кислородсодержащих соединений.		ЛР 5, ЛР 7
Тема 2.4 Азотсодержащие органические	Содержание учебного материала	12	ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Амины.		ЛР 4, ЛР 5,

соединения.			ЛР 7
	Аминокислоты.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Белки.		ЛР 9, ЛР 11
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1. Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.	6	ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	2. Денатурация белка. Цветные реакции белков.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	3. Генетическая взаимосвязь между основными классами азотсодержащих соединений.		ЛР 5, ЛР 7
Тема 2.5 Полимеры.	Содержание учебного материала	8	
	Полимеры. Пластмассы. Волокна.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7
	Полимеры в машиностроении.		ЛР 9, ЛР 13,
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Распознавание пластмасс и волокон.		ЛР 5, ЛР 7
Тема 2.6 Нуклеиновые кислоты.	Содержание учебного материала	2	
	Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 11
Тема 2.7.	Содержание учебного материала	8	

Биологически активные соединения.	Ферменты. Гормоны.		ЛР 11,
	Витамины.		ЛР 9, ЛР 11
	Генетическая взаимосвязь между основными классами органических соединений.		ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7,
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Обнаружение витаминов.		ЛР 5, ЛР 7
	Обобщающее повторение.	2	ЛР 9
	Контрольная работа.	2	ЛР 9
<b>ДУК.01.03 Основы проектной деятельности/Основы черчения</b>		34	
<b>Тема 1.1. Введение.</b>	Содержание учебного материала:	<b>4</b>	ЛР 1, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 13
	1. Цели и задачи курса.	2	
	2. Представление о проектной деятельности.	2	
<b>Тема 1.2. Типы и виды проектов</b>	Содержание учебного материала	<b>2</b>	ЛР 1, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 13
	Практические занятия	<b>2</b>	
	1. Типы и виды проектов	2	
<b>Тема 1.3. Выбор и формулирование темы, постановка целей.</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>	ЛР 1, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 13
	Практические занятия	<b>4</b>	
	1. Выбор и формулирование темы	2	
	2. Постановка целей	2	
<b>Тема 1.4. Этапы</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>	ЛР 1, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 9,
	Практические занятия	<b>4</b>	

<b>работы над проектом</b>	1. Этапы работы над проектом	4	<b>ЛР 13</b>
<b>Тема 1.5. Методы работы с источником информации</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>	<b>ЛР 1, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 13</b>
	Практические занятия	<b>4</b>	
	1. Виды литературных источников информации	2	
	2. Информационные ресурсы	2	
<b>Тема 1.6. Требования к оформлению проекта</b>	Содержание учебного материала.	<b>16</b>	<b>ЛР 1, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 13</b>
	Практические занятия.	<b>16</b>	
	1. Общие требования к оформлению проекта	4	
	2. Составление компьютерной презентации	4	
	3. Критерии оценивания	2	
	4. Защита проектной деятельности	6	
	Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.	2	<b>ЛР 9</b>
<b>Всего:</b>		<b>198</b>	

#### **4. Материально-техническое обеспечение преподавания учебного курса «Введение в специальность»**

Для изучения учебного предмета необходимо наличие кабинета «Химия»

Оборудование кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся по числу обучающихся в группе;
- стол лабораторный демонстрационный;
- огнетушитель;
- демонстрационное оборудование и приборы для кабинета;
- лабораторно-технологическое оборудование для кабинета;
- лабораторная химическая посуда для кабинета;
- модели (объемные и плоские), натуральные объекты (коллекции, химические реактивы) для кабинета;
- комплект демонстрационных учебных таблиц;
- технические средства;
- демонстрационные учебно-наглядные пособия;
- раздаточные дидактические материалы

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор.

#### **Информационное обеспечение**

##### **Основная литература**

1. Габриелян О.С., Химия 10-11 класс / Габриелян О.С.. – Москва : Акционерное общество "Издательство "Просвещение", 2020.
2. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. – М.: АРКТИ, 2020.
3. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении: учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2019.
4. Основы проектной деятельности: учебное пособие для обучающихся в системе СПО/ Б.Р. Мандель. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 293 с.

##### **Дополнительная литература**

1. Габриелян О. С., Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. / Габриелян О. С., Остроумов И. Г.. – Москва : Издательский центр "Академия", 2019.
2. Габриелян О. С., Практикум: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Габриелян О. С., Остроумов И. Г.. – Москва : Издательский центр "Академия", 2017.
3. Габриелян О. С., Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. / Габриелян О. С., Лысова Г. Г.. – Москва : Издательский центр "Академия", 2017.
4. Гин, С. И. Проект или исследование? / С. И. Гин // Печатковая школа. – 2010. – № 6. – С. 49–51

### **Электронные образовательные ресурсы**

1. <https://www.yaklass.ru/>. – Дата доступа: 11.04.2022.
2. <https://resh.edu.ru/>. – Дата доступа: 11.04.2022.

### **Электронные информационные ресурсы**

1. <http://school-collection.edu.ru/>. – Дата доступа: 11.04.2022
2. [https://media.foxford.ru/chemistry\\_online/](https://media.foxford.ru/chemistry_online/). – Дата доступа: 11.04.2022.
3. <http://www.chemistry.narod.ru/>. – Дата доступа: 11.04.2022.
4. <http://www.college.ru/chemistry/>. – Дата доступа: 11.04.2022.
5. <https://chem-ege.sdangia.ru/> . – Дата доступа: 11.04.2022.