

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Анжеро-Судженский политехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГПОУ АСПК

Д.Ф. Ахмерова

«31» мая 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины УД.12(у) Химия

код, специальность 19.02.01 Биохимическое производство

курс 1 № группы 113

форма обучения очная

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС СОО и ФГОС СПО специальности 19.02.01 Биохимическое производство

РАССМОТРЕНА
на заседании МК специальностей 20.02.01,
19.02.01, 20.02.04,21.02.15,21.02.17
Протокол № 8
от «24» мая 2023 г.
Председатель МК
_____ Н.С.Булдина

СОГЛАСОВАНА
Заместитель директора по УР
_____ Н.В. Михеева
«_31» мая 2023г.

Разработчик: Киреева Г.А. - преподаватель ГПОУ «Анжеро-Судженский политехнический колледж»

Рецензент: Шайдурова А.Г.- преподаватель АСФ ДБПОУ «Кузбасский медицинский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УД.12 (У)ХИМИЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа УД.12(у)Химия является частью ППССЗ. Программа разработана с учетом требований ФГОС СОО, ФГОС СПО специальности 19.02.01 Биохимическое производство.

Рабочая программа учебной дисциплины предназначена для изучения дисциплины Химия с целью реализации образовательной программы среднего общего образования на базе основного общего образования по ППССЗ.

Рабочая программа может быть использована другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ППССЗ на базе основного общего образования.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

УД.12(у)Химия является дисциплиной по выбору из обязательной предметной области Естественные науки ФГОС СОО. Изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ППССЗ на базе основного общего образования, входит в состав общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС СОО для специальностей естественнонаучного профиля профессионального образования. Дисциплина изучается на углубленном уровне.

1.3. Цель и задачи освоения дисциплины:

Содержание программы УД.12(у)Химия направлено на достижение **цели**: освоение обучающимися содержания учебной дисциплины УД.12(у)«Химия» и достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования. Содержание программы направлено на решение **задач**:

- сформировать представления о роли и месте химии в современной научной картине мира; понимание влияния химии на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;
- обеспечить овладение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, химической терминологией и символикой, основными методами научного познания, используемыми в химии;
- совершенствовать умения анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию, результаты проведенных опытов, химических экспериментов;
- обеспечить знание техники безопасности при использовании химических веществ, в том числе во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования; – развить у обучающихся навыки учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

- максимальная учебная нагрузка обучающегося 144 часов, в том числе:
- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 138 часов;
- промежуточная аттестация - 6 часов

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание УД.12(у)Химия направлено на развитие универсальных учебных действий, формирование личностных, метапредметных и предметных результатов ФГОС СОО, а также общих компетенций ФГОС СПО специальности 19.02.01 Биохимическое производство.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК . 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 2.1 Подготавливать сырье и полупродукты.

ПК.2.3 Работать с химическими объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии.

Результаты освоения УД 09(у)Химия в соответствии с ФГОС СОО	Общие компетенции ФГОС СПО
Личностные:	
<ul style="list-style-type: none"> - 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; – навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности – принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков; - сформированность экологического мышления, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта экологонаправленной деятельности. 	ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
Метапредметные	
<ul style="list-style-type: none"> - умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; – 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; – готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации 	ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
Предметные (углубленный уровень):	
- сформированность системы знаний об общих химических	

<p>закономерностях, законах, теориях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления; - владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования; - владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата; - сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ. 	<p>ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3</p>
--	---

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	138
в том числе:	
теоретическое обучение	78
практические занятия	60
лабораторные работы	
контрольные работы	
Промежуточная аттестация	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

3.2. Тематический план и содержание УД.12(у) Химия с учетом рабочей программы воспитания

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	Раздел 1. Общая химия. Введение		
Тема 1.1. Периодическая система и электронные структуры атомов. Атомные и ионные радиусы	Содержание учебного материала		
	1. Открытие периодического закона. Периодическая система элементов и электронные структуры атомов. Состав атомного ядра. Квантовые числа.	4	ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	2. Особенности электронных структур атомов элементов больших и малых периодов. Электронные аналоги.		
	3. Характеристика свойств химических элементов по группам и периодам периодической системы в свете учения о строении атомов. Проскок электрона.		
	Практическое занятие	4	
1. Радиоактивное излучение. Ядерные реакции. Синтез элементов. Степени окисления атомов химических элементов в нормальном и возбужденном состояниях			
	2. Задачи на расчет массовой доли элементов в сложных соединениях		
Тема 1.2. Химическая связь и строение молекул	Содержание учебного материала		
	1. Основные характеристики химической связи. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная. Метод валентных связей (обменный и донорно-акцепторный механизм образования химической связи).	2	ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	2. Направленность и гибридизация атомных орбиталей. Химическая связь в методе молекулярных орбиталей.		
	Практическое занятие	4	
	1. Графические схемы распределения электронов. Построение энергетических диаграмм молекул. Правило Ф. Хунда.		
2. Энергия сродства к электрону			
Тема 1.3. Комплексные соединения	Содержание учебного материала		
	1. Основные понятия комплексных соединений. Координационная теория Вернера о строении комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Номенклатура К.С. Химическая связь в комплексных соединениях.	2	ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	Практическое занятие	4	
1. Формулы комплексных соединений. Выполнение заданий по номенклатуре комплексных соединений			
Тема 1.4 Дисперсные системы. Полимеры	Содержание учебного материала		
	1. Неорганические полимеры. Понятие о дисперсных системах. Значение дисперсных систем в живой и неживой природе. Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы. Грубодисперсные системы	2	
	Практическое занятие	4	
1. Значение неорганических природных полимеров в формировании одной из геологических оболочек Земли — литосферы			

Тема 1.5 Химические реакции	2.Решение задач на массовые доли вещества, объемы газов , применение уравнения Менделеева-Клапейрона		ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	1.Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции. Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакций. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации.	6	
	2.Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант—Гоффа). Концентрация. Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.		
	3.Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле-Шателье).		
	Практическое занятие	6	
	1.Взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой при различных температурах.		
	2.Константа скорости реакции, кинетическое уравнение реакции: решение задач		
	3.Взаимодействие цинка с растворами соляной и серной кислот при разных температурах, разных концентрациях соляной кислоты; катализаторы сырого мяса и сырого картофеля.		
Тема 1.6. Классы неорганических соединений	Содержание учебного материала		ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	1.Оксиды. Классификация. Химические свойства оксидов. Кислоты и их классификация. Химические свойства кислот. Основания. Химические свойства гидроксидов. Амфотерные соединения.	4	
	2.Соли. Химические свойства солей. Генетические связи между классами неорганических соединений.		
	Практическое занятие	4	
	1.Классификация веществ по химическим свойствам, выполнение упражнений по генетическим связям классов неорганических соединений		
	2.Задачи на недостаток и избыток вещества		
Тема 1.7. Растворы. Растворы электролитов	Содержание учебного материала		ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	1.Понятие о растворах. Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей.	2	
	Практическое занятие	4	
	1.Диссоциация кислот, щелочей, солей. Степень диссоциации. Ступенчатая диссоциация.		
	2.Электролиз и его сущность. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов.		
Тема 1.8. Окислительно- восстановительные реакции.	Содержание учебного материала	6	ОК
	1.Окислительно-восстановительный процесс. Виды окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Электронно-ионный метод подбора коэффициентов в реакциях окисления – восстановления. Гальванические элементы. Направление реакции окисления – восстановления.		
	2.Химические источники тока. Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов		

Электрохимические процессы.	(электрохимический ряд напряжений металлов). 3. Гидролиз как обменный процесс. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека. Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза. Насыщенные, ненасыщенные и перенасыщенные растворы. Способы выражения концентрации растворов.		01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	Практическое занятие	6	
	1. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса.		
	2. Подбор коэффициентов в реакциях окисления – восстановления методом полуреакций.		
	3. Эквивалентная масса окислителей, восстановителей.		
	Раздел II. Неорганическая химия.		
Тема 2.1 Простые вещества	Содержание учебного материала	6	ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	1. Металлы. Положение металлов в периодической системе и особенности строения их атомов. Простые вещества — металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов и их восстановительные свойства: взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), водой, кислотами, растворами солей, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), щелочами.		
	2. Коррозия металлов. Понятие коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии. Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Металлургия и ее виды: пирро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение		
	3. Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность. благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств.		
	Практическое занятие	4	
	1. Оксиды и гидроксиды металлов, уравнения реакций 2. Сплавы. Общая характеристика.		
Тема 2.2. Р-элементы периодической системы Д.И. Менделеева. Галогены (р-элементы VIIВ группы)	Содержание учебного материала	2	ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	1. Строение атомов и молекул галогенов. Химические свойства галогенов. Получение и применение галогенов. Галогеноводороды. Получение, свойства и применение. Кислородосодержащие соединения галогенов, свойства и применение соединений кислородных кислот галогенов.		
	Практическая работа	4	
	1. Уравнение реакций с участием галогенов		
Тема 2.3. р-элементы шестой группы (р-элементы VB группы)	Содержание учебного материала	2	ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	1. Кислород. Сера. Явление аллотропии у неметаллов шестой группы. Кислород. Химические свойства. Получение и применение. Пероксид водорода. Строение молекулы, свойства, получение и применение. Свойства серы. Сероводород. Нахождение в природе, получение и свойства. Сульфиды. Полисульфиды. Окислительно-восстановительные свойства. Серная кислота. Свойства серной кислоты. Тиосерная, пиросерная, надсерная кислоты. Подгруппа селена. Общий обзор свойств, их применение.		
	Практическое занятие	4	
	1. Кислородосодержащие соединения серы. Разбор реакций окисления - восстановления 2. Сернистая кислота. Химические свойства. Решение задач с участием соединений галогенов и серы.		

Тема 2.4. p-элементы пятой группы (p-элементы VB группы)	Содержание учебного материала		
	1.Общая характеристика свойств элементов VB группы на основе их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и строения атомов. Азот: нахождение в природе, получение; химические свойства азота. Строение молекулы аммиака, его свойства.	4	ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	2.Соли аммония, их разложение. Оксиды азота, их состав и свойства. Окислительно-восстановительные свойства азотистой кислоты и ее солей. Получение азотной кислоты. Химические свойства. Нитраты.		
	Практическое занятие	4	
	1.Способы получения азотистой кислоты		
2.Уравнения окислительно-восстановительных реакций по предложенным схемам			
Тема 2.5. p-элементы IV и III группы (p-элементы IVB, IIIB групп)	Содержание учебного материала		
	1.Общая характеристика элементов подгруппы углерода. Явление аллотропии. Адсорбация. Химические свойства углерода. Кислородосодержащие соединения углерода. Свойства оксидов углерода. Строение молекул, получение и применение.	4	ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	2. Кремний и его соединения. Их химические свойства и получение Подгруппа германия. Характер оксидов и гидроксидов. Бор, алюминий. Общая характеристика элементов. Химические свойства простых веществ и их соединений.		
	Практическое занятие	4	
1. Решение задач			
Тема 2.6. Химия S-элементов (S-элементы IA, IIA групп)	Содержание учебного материала		
	1.Положение металлов в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Строение электронных оболочек атомов. Металлическая связь. Ряд напряжений. Природные соединения. Способы получения металлов. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.	4	ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	2.Щелочные металлы. Природные соединения щелочных металлов. Получение простых веществ, их отношение к воде, кислотам, щелочам. Оксиды, пероксиды, гидроксиды. Важнейшие соединения натрия и калия. Щелочно-земельные металлы. Природные соединения элементов подгруппы кальция. Химические свойства оксидов и гидроксидов..		
	Практическое занятие	4	
1.Способы получения щелочных металлов 2. Уравнения реакций с участием металлов			
Тема 2.7. Химия d, f-элементов	Содержание учебного материала	6	
	1.Металлы подгруппы меди. Общая характеристика электронного строения. Нахождение в природе, получение и химические свойства.		ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	2.Оксиды и гидроксиды металлов подгруппы меди, химические свойства. Комплексные соединения металлов подгруппы меди.		
	3.Подгруппа цинка. Общая характеристика металлов. Природные соединения, получение и применение простых веществ. Соединения цинка, кадмия, ртути. Комплексные соединения элементов подгруппы цинка.		
Раздел 3. Органическая химия	22		

Тема 3.1 Теория строения органических соединений	Содержание учебного материала		ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	1. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А. М. Бутлерова для развития органической химии и химических прогнозов.	2	
	2. Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, <i>s</i> - и <i>p</i> -орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей (σ - и π -связи). Понятие гибридизации. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных состояниях гибридизации.	2	
	3. Классификация органических соединений. Классификация органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие функциональной группы. Классификация органических веществ по типу функциональной группы.	2	
	4. Основы номенклатуры органических веществ. Тривиальные названия. Рациональная номенклатура как предшественница номенклатуры IUPAC.	2	
Тема 3.2 Углеводороды и их природные источники	Содержание учебного материала		ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	1. Алканы, строение, номенклатура. Природные источники. Способы получения. Физико-химические свойства.	2	
	2. Алкены, строение, номенклатура, способы получения. Физико-химические свойства, способы получения.	2	
	3. Алкины, Ароматические углеводороды. Бензол, строение, изомерия, номенклатура, способы получения.	2	
	4. Название углеводородов согласно международной номенклатуре	2	
	5. Структурные формулы алканов. Влияние отходов нефтеперерабатывающего производства	2	
Тема 3.3 Природные источники углеводородов	Содержание учебного материала		ОК 01,02,04,07 ПК 2.1, 2.3
	1. Нефть. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливоэнергетическое значение нефти. Промышленная переработка нефти. Ректификация нефти, основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов. Крекинг нефтепродуктов. Риформинг нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива. Октановое число. Природный и попутный нефтяной газы.	2	
	2. Каменный уголь. Основные направления использования каменного угля. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Продукты, получаемые из надсмольной воды.	2	
	Промежуточная аттестация	6	
	Всего:	144	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Для реализации программы УД.12(у)Химия имеется учебный кабинет химии. Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Оборудование учебного кабинета:

- столы, стулья;
- оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Технические средства обучения:

- при необходимости занятия проводятся в кабинетах информационно-технического центра

В случае необходимости:

Лаборатория органической химии, оснащенная необходимым для реализации программы дисциплины оборудованием:

- лабораторные столы, стулья, лабораторная посуда, химические реактивы

4.2. Информационное обеспечение реализации программы

4.2.1. Основные источники

1. Ерохин, Ю.М. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Ю.М.Ерохин, И.Б. Ковалева. –8-е изд., стер. - Москва : Издательский центр «Академия», 2021. – 496 с.
2. Габриелян, О. С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. –9-е изд., стер.-Москва : издательский центр «Академия», 2020. – 272 с.

4.2.2. Дополнительные источники

1. Габриелян, О.С. Химия. Общая химия.11 класс: учеб.пособие для общеобразоват. организаций : углубл. уровень / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.Н. Левкин, С.А. Сладков.- Москва: Просвещение, 2019. – 432 с.: ил.
2. Габриелян, О. С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. –9-е изд., стер. - Москва : издательский центр «Академия», 2020. – 272 с.