

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор-директор ИПО
Попов И.П.
«22» 04 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Общая и неорганическая химия

Специальность «18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений»

Присваиваемая квалификация
"Техник"

Формы обучения
очная

Кемерово 2021 г.



1638299524

Рабочую программу составил
преподаватели кафедры ТиМПО

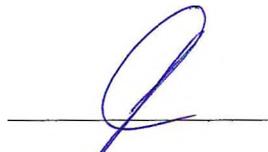

подпись

Темиструшенина Ю.Р.
ФИО

Рабочая программа обсуждена на заседании
ЦМК Математических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 8 от 22.04.2021

Председатель ЦМК Математических и
естественнонаучных дисциплин


подпись

Е.А. Ощепкова

Согласовано
зам. директора по УР ИПО


подпись

Т.С. Семенова

Согласовано
зам. директора по МР ИПО


подпись

Т.Ю. Сьянова



1638299524

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Общая и неорганическая химия» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

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

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

Освоение дисциплины направлено на формирование:

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

Знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;

основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методы работы в профессиональной и смежных сферах;

порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составить план действия; определить необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий

(самостоятельно или с помощью наставника);

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Знать: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;

приемы структурирования информации;

способы оформления результатов поиска информации;

Уметь: определять задачи поиска информации;

определять необходимые источники информации;

планировать процесс поиска;

структурировать получаемую информацию;

выделять наиболее значимое в перечне информации;

оценивать практическую значимость результатов поиска;

оформлять результаты поиска;

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

Знать: содержание актуальной нормативно-правовой документации;

современная научная и профессиональная терминология;

возможные траектории профессионального развития и самообразования;

Уметь: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

выстраивать траектории профессионального и личностного развития;

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

Знать: психология коллектива;

психология личности;

основы проектной деятельности;

Уметь: организовывать работу коллектива и команды;

взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;



1638295977

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

Знать: особенности социального и культурного контекста;

правила оформления документов;

Уметь: компетентно излагать свои мысли на государственном языке;

грамотно оформлять документы;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Знать: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;

основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;

пути обеспечения ресурсосбережения;

Уметь: соблюдать нормы экологической безопасности;

определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

Знать: современные средства и устройства информатизации;

порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;

Уметь: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;

использовать современное программное обеспечение;

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Знать: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;

основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);

лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;

особенности произношения;

правила чтения текстов профессиональной направленности;

Уметь: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы

(профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;

участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;

строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;

кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);

писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;

профессиональных компетенций;

профессиональных компетенций:

ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности

Знать: нормативная документация на методику выполнения измерений;

основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;

современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;

основные методы анализа химических объектов;

метрологические характеристики химических методов анализа;

метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа;

метрологические характеристики лабораторного оборудования;

гидролиз солей, электролиз расплавов и растворов (солей и щелочей);

диссоциацию электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты;

классификацию химических реакций и закономерности их проведения;

Уметь: работать с нормативной документацией на методику анализа;

выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;

оценивать метрологические характеристики методики;

оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования;

давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;

Иметь практический опыт: оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;



1638295977

ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа

Знать: современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; классификация химических методов анализа; классификация физико-химических методов анализа; теоретические основы химических и физико-химических методов анализа; методы расчета концентрации вещества по данным анализа; лабораторное оборудование химической лаборатории; классификация химических веществ; основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию; обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов; общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе; Уметь: выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества; подготавливать объекты исследований; выполнять химические и физико-химические методы анализа; осуществлять подготовку лабораторного оборудования; применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений; Иметь практический опыт: выбор оптимальных методов исследования; выполнения химических и физико-химических анализов;

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

Знать: нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды; способы выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов; технику выполнения лабораторных работ; окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена; основные понятия и законы химии; основы электрохимии; периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам; Уметь: подготавливать объекты исследований; выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов; проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; выполнять стандартизацию растворов; выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы; использовать лабораторную посуду и оборудование; находить молекулярную формулу вещества; Иметь практический опыт: приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;



1638295977

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

Знать: правила охраны труда при работе в химической лаборатории;
правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;

Уметь: организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;
использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводоизготовителей;
соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;
соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;
использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;
соблюдать правила пожарной и электробезопасности;
Иметь практический опыт: выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;

ПК 2.1 Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

Знать: виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
правила отбора проб с использованием специального оборудования;
правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
Уметь: эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;
осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;
проводить калибровку лабораторного оборудования;
работать с нормативными документами на лабораторное оборудование.
Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;
готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.

ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

Знать: классификация методов физико-химического анализа;
показатели качества методик количественного химического анализа;
правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;
методы анализа воды, требования к воде;
методы анализа газовых смесей;
виды топлива;
методы анализа органических продуктов;
методы анализа неорганических продуктов;
методы анализа металлов и сплавов;
методы анализа почв;
методы анализа нефтепродуктов;
Уметь: выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;
осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;
осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;
проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
Иметь практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;
проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов.



1638295977

ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов

Знать: основные метрологические характеристики метода анализа;

правила представления результата анализа;

виды погрешностей;

методы статистической обработки данных;

Уметь: работать с нормативной документацией;

представлять результаты анализа;

обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;

оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;

проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;

оценивать метрологические характеристики метода анализа;

Иметь практический опыт: проведение метрологической обработки результатов анализа;

ПК 3.1 Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями

Знать: особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;

правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации;

основные нормативные документы, регулирующие работу лаборатории;

правила ведения внутрилабораторного контроля;

правила ведения документации;

требования к качеству результатов испытаний;

Уметь: организовывать работу коллектива;

устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками;

организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям;

оценивать качество выполнения методов анализа;

осуществлять внутрилабораторный контроль;

обеспечивать качество работы лаборатории;

управлять документацией;

анализировать проблемы работы лаборатории;

Иметь практический опыт: планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений;

анализировать производственную деятельность подразделения;



1638295977

ПК 3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства.

Знать: инструктаж, его виды и обучение безопасным методам работы;
требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях;
требования к дисциплине труда в химико-аналитических лабораториях;
основные требования организации труда;
виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии;
правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
правила оказания первой доврачебной помощи; правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями; виды инструктажа;
ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
Уметь: проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных;
контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;
контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов;
обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты;
обеспечивать наличие средств коллективной защиты;
обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности;
обеспечивать соблюдение правил электробезопасности;
оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;
обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами;
планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве;
применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории;
Иметь практический опыт: контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка;

ПК 3.3 Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы

Знать: механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;
экономику, организацию труда и организацию производства;
порядок тарификации работ и рабочих;
норм и расценок на работы, порядок их пересмотра;
оценки эффективности работы лаборатории;
Уметь: нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных;
владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности;
оценивать экономическую эффективность работы лаборатории;
планировать финансовую деятельность лаборатории;
проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов;
оценивать производительность труда;
Иметь практический опыт: участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.

В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен

Знать:

- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- методы работы в профессиональной и смежных сферах;
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;
- приемы структурирования информации;
- способы оформления результатов поиска информации;
- содержание актуальной нормативно-правовой документации;
- современная научная и профессиональная терминология;
- возможные траектории профессионального развития и самообразования;
- психология коллектива;
- психология личности;



1638295977

- основы проектной деятельности;
- особенности социального и культурного контекста;
- правила оформления документов;
- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;
- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
- пути обеспечения ресурсосбережения;
- современные средства и устройства информатизации;
- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;
- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);
- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
- особенности произношения;
- правила чтения текстов профессиональной направленности;
- нормативная документация на методику выполнения измерений;
- основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;
- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;
- основные методы анализа химических объектов;
- метрологические характеристики химических методов анализа;
- метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа;
- метрологические характеристики лабораторного оборудования;
- гидролиз солей, электролиз расплавов и растворов (солей и щелочей);
- диссоциацию электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты;
- классификацию химических реакций и закономерности их проведения;
- классификация химических методов анализа;
- классификация физико-химических методов анализа;
- теоретических основ химических и физико-химических методов анализа;
- методы расчета концентрации вещества по данным анализа;
- лабораторное оборудования химической лаборатории;
- классификация химических веществ;
- основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;
- обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;
- общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе;
- нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды;
- способы выражения концентрации растворов;
- способы стандартизации растворов;
- технику выполнения лабораторных работ;
- окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;
- основные понятия и законы химии;
- основы электрохимии;
- периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам;
- правила охраны труда при работе в химической лаборатории;
- правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
- правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;
- виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
- правила отбора проб с использованием специального оборудования;
- правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
- классификации методов физико-химического анализа;
- показатели качества методик количественного химического анализа;



1638295977

- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;
- методы анализа воды, требования к воде;
- методы анализа газовых смесей;
- виды топлива;
- методы анализа органических продуктов;
- методы анализа неорганических продуктов;
- методы анализа металлов и сплавов;
- методы анализа почв;
- методы анализа нефтепродуктов;
- основные метрологические характеристики метода анализа;
- правила представления результата анализа;
- виды погрешностей;
- методы статистической обработки данных;
- особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;
- правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации;
- основные нормативные документы, регулирующие работу лаборатории;
- правила ведения внутрिलाбораторного контроля;
- правила ведения документации;
- требования к качеству результатов испытаний;
- инструктаж, его виды и обучение безопасным методам работы;
- требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях;
- требования к дисциплине труда в химико-аналитических лабораториях;
- основные требования организации труда;
- виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии;
- правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
- правила оказания первой доврачебной помощи; правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
- правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями; виды инструктажа;
- ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;
- экономику, организацию труда и организацию производства;
- порядок тарификации работ и рабочих;
- норм и расценок на работы, порядок их пересмотра;
- оценки эффективности работы лаборатории;
- Уметь:
- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- определять этапы решения задачи;
- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- составить план действия; определить необходимые ресурсы;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
- определять задачи поиска информации;
- определять необходимые источники информации;
- планировать процесс поиска;
- структурировать получаемую информацию;
- выделять наиболее значимое в перечне информации;
- оценивать практическую значимость результатов поиска;
- оформлять результаты поиска;
- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
- выстраивать траектории профессионального и личностного развития;
- организовывать работу коллектива и команды;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- компетентно излагать свои мысли на государственном языке;



1638295977

- грамотно оформлять документы;
 - соблюдать нормы экологической безопасности;
 - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;
 - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
 - использовать современное программное обеспечение;
 - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;
 - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;
 - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;
 - кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);
 - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;
- профессиональных компетенций;
- работать с нормативной документацией на методику анализа;
 - выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
 - оценивать метрологические характеристики методики;
 - оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования;
 - давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;
 - измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;
 - подготавливать объекты исследований;
 - выполнять химические и физико-химические методы анализа;
 - осуществлять подготовку лабораторного оборудования;
 - применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;
 - проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;
 - выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;
 - проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;
 - выполнять стандартизацию растворов;
 - выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы;
 - использовать лабораторную посуду и оборудование;
 - находить молекулярную формулу вещества;
 - организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;
 - использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводоизготовителей;
 - соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;
 - соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;
 - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;
 - соблюдать правила пожарной и электробезопасности;
 - эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;
 - осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;
 - проводить калибровку лабораторного оборудования;
 - работать с нормативными документами на лабораторное оборудование.
 - выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;
 - осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;
 - осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;
 - проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
 - осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
 - использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
 - находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
 - осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
 - выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
 - работать с нормативной документацией;



1638295977

- представлять результаты анализа;
 - обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;
 - оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;
 - проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
 - оценивать метрологические характеристики метода анализа;
 - организовывать работу коллектива;
 - устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками;
 - организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям;
 - оценивать качество выполнения методов анализа;
 - осуществлять внутрिलाбораторный контроль;
 - обеспечивать качество работы лаборатории;
 - управлять документацией;
 - анализировать проблемы работы лаборатории;
 - проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных;
 - контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;
 - контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов;
 - обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты;
 - обеспечивать наличие средств коллективной защиты;
 - обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности;
 - обеспечивать соблюдение правил электробезопасности;
 - оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;
 - обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами;
 - планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве;
 - применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории;
 - нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных;
 - владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности;
 - оценивать экономическую эффективность работы лаборатории;
 - планировать финансовую деятельность лаборатории;
 - проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов;
 - оценивать производительность труда;
- Иметь практический опыт:
- оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
 - выбор оптимальных методов исследования;
 - выполнения химических и физико-химических анализов;
 - приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;
 - выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;
 - обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;
 - готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.
 - проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;
 - проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов.
 - проведение метрологической обработки результатов анализа;
 - планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений;
 - анализировать производственную деятельность подразделения;
 - контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка;
 - участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.



1638295977

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1 / Семестр 1			
Объем дисциплины	130		
в том числе:			
<i>лекции, уроки</i>	56		
<i>лабораторные работы</i>	24		
<i>практические занятия</i>	20		
Консультации	6		
Самостоятельная работа	18		
Промежуточная аттестация	6		
Индивидуальное проектирование			
Форма промежуточной аттестации	экзамен		

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Раздел 1. Теоретические основы химии		56
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы химии	
	1. Классификация, номенклатура неорганических соединений: минеральная, рациональная, системная, тривиальная.	2
	2. Основные стехиометрические понятия и законы. Атомно - молекулярное учение. Периодический закон. Развитие периодического закона.	2
	В том числе, практических занятий	
	Практическое занятие №1 Стехиометрические расчёты. Номенклатура неорганических соединений.	2
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по теме практической работы.	1



1638295977

Тема 1.2. Периодический закон и периодическая система элементов. Строение атома	Периодический закон и периодическая система элементов. Строение атома	
	1. Принципы распределения электронов на атомных орбиталях, принцип наименьшего запаса энергии, периодичность свойств химических элементов. Размеры атомов и ионов.	2
	2. Типы химических связей, гибридизация атомных орбиталей, валентные состояния атома углерода.	2
	3. Основные характеристики связи: энергия, длина, валентный угол, полярность. метод валентных связей. Описание строения и формы молекул с точки зрения метода валентных связей и в зависимости от типа гибридизации.	2
	В том числе, практических занятий	
	Практическое занятие №2 Строение атома. Квантовые числа.	2
	Практическая работа №3 Определение типа химических связей, описания строения и формы молекул с точки зрения метода валентных связей и зависимости от типа гибридизации центрального атома.	2
Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по теме практических работ.		1
Тема 1.3. Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции	
	1. ОВР в свете учения о строении атома. Изменение окислительно-восстановительных свойств атомов и ионов в зависимости от их строения.	1
	2. Важнейшие окислители и восстановители. Составление ОВР методом полуреакций. Направленность и типы ОВР.	2
	3. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Процессы, протекающие на катоде и на аноде.	1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическое занятие №4 Особенности протекания окислительно-восстановительных реакций в кислой, щелочной и нейтральной средах. Уравнивание ОВР методами полуреакций и электронно-ионного баланса.	2
	Лабораторная работа №1 Окислительно-восстановительные процессы.	2
Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по темам лабораторной и практической работ.		1



1638295977

Тема 1.4. Химическая кинетика и равновесие химических процессов. Основы химической термодинамики	Химическая кинетика и равновесие химических процессов. Основы химической термодинамики	
	1. Определение гомогенных и гетерогенных химических реакций, факторы, влияющие на скорость химических реакций.	2
	2. Понятия: энергия активации, энергетический барьер реакции, тепловой эффект реакции, действие катализатора на протекание химической реакции. Гомогенный, гетерогенный катализ.	2
	3. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.	2
	4. Тепловой эффект химической реакции. Понятие энтальпии, энтропии и энергии Гиббса.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическое занятие №5 Решение задач по определению скорости химических реакций, константы равновесия, на смещение химического равновесия.	2
	Практическое занятие №6 Решение задач на нахождение термодинамических характеристик химических реакций.	2
	Лабораторная работа №2 Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.	2
	Лабораторная работа №3 Измерение термодинамических характеристик химических процессов.	2
Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по темам лабораторных и практических работ.	1	
Тема 1.5. Общие сведения о растворах. Современная теория растворов. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты.	Общие сведения о растворах. Современная теория растворов. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты.	
	1. Понятие коэффициент растворимости (Кр), сущность кривых растворимости.	1
	2. Способы выражения состава раствора.	1
	В том числе, практических занятий	
	Практическое занятие №7 Решение задач на различные виды концентраций.	2
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по темам практической работы.	1



1638295977

Тема 1.6. Электролитическая диссоциация	Электролитическая диссоциация	
	1. Механизм диссоциации электролита с ионной и ковалентной полярной связью. Степень и константа диссоциации, факторы, влияющие на них.	2
	2. Электролиты и неэлектролиты. Определение амфотерного электролита. Произведение растворимости. Расчет концентрации ионов в растворе электролита. Расчет растворимости по произведению растворимости.	2
	3. Гидролиз солей, факторы, влияющие на гидролиз. Степень и константа гидролиза. Составление уравнений гидролиза.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическое занятие №8 Сильные и слабые электролиты. Расчёт водородного показателя.	2
	Практическое занятие №9 Произведение растворимости и условия образования осадков.	2
	Лабораторная работа №4 Гомогенные равновесия в растворах электролитов.	2
	Лабораторная работа №5 Гидролиз солей.	2
Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по темам лабораторных и практических работ.	1	
Раздел 2. Химия неметаллов		24
Тема 2.1. Общие сведения о неметаллах	Общие сведения о неметаллах	
	Общий обзор неметаллов. Положение неметаллов в периодической системе.	2
	Самостоятельная работа обучающихся заключается в решении задач по указанной теме.	1
Тема 2.2. p - элементы VII группы периодической системы	p - элементы VII группы периодической системы	
	1. Общая характеристика галогенов: электронное строение атомов, валентность и степени окисления в соединениях, физические и химические свойства. Способы получения.	1
	2. Водородные соединения галогенов. Соли галогеноводородных кислот. Краткая характеристика кислородных соединений галогенов. Применение галогенов и их соединений.	1
	В том числе, лабораторных работ	
	Лабораторная работа №6 Химические свойства соединений элементов VIIA группы.	2
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по теме лабораторной работы.	1



1638295977

Тема 2.3. р - элементы VI группы периодической системы	р - элементы VI группы периодической системы	
	1. Общая характеристика кислорода и серы. Аллотропные видоизменения кислорода и сера. Соединения серы: сероводород и оксиды серы, H ₂ SO ₄ и ее соли.	1
	2. Серная кислота. Физические и химические свойства серной кислоты. Химические реакции, лежащие в основе производства серной кислоты. Общий обзор свойств селена, теллура и их соединений.	1
	В том числе, лабораторных работ	
	Лабораторная работа №7 Химические свойства соединений элементов VIA группы.	2
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по теме лабораторной работы.	1
Тема 2.4. р - элементы V группы периодической системы	р - элементы V группы периодической системы	
	1. Общая характеристика элементов главной подгруппы пятой группы. Валентность и степени окисления. Азот, аммиак. Соли аммония.	1
	2. Кислородные соединения азота.	1
	3. Азотные удобрения. Общий обзор свойств фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	Практическое занятие №10 Решение задач на определение массовой доли азота и фосфора(V) в минеральных удобрениях.	2
	Лабораторная работа №8 Химические свойства соединений азота и фосфора.	2
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по темам лабораторных и практических работ.	1
Тема 2.5. р - элементы IV и III групп периодической системы	р - элементы IV и III групп периодической системы	
	1. Электронное строение углерода, кремния. Распространенность в природе и аллотропия. физические и химические свойства. Бор. распространенность в природе. Физические и химические свойства бора и его соединений. Применение бора и его соединений.	1
	2. Кислородные соединения углерода и кремния. Угльная и кремниевая кислоты и их соли. Применение соединений кремния и углерода.	1
	В том числе, лабораторных работ	
	Лабораторная работа №9 Химические свойства соединений углерода и кремния.	2
	Лабораторная работа №10 Химические свойства соединений бора.	2
		Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по темам лабораторных работ.
Раздел 3. Химия металлов		18



1638295977

Тема 3.1. Общие сведения о металлах	Общие сведения о металлах	
	Общий обзор s - и d- элементов. Положение металлов в периодической системе элементов. металлическая связь. Кристаллическое строение металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлы в природе. Сплавы. Коррозия металлов.	2
	В том числе, лабораторных работ	
	Лабораторная работа №11 Коррозия металлов.	2
	Лабораторная работа №12 Химические свойства металлов.	2
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по темам лабораторных работ.	1
Тема 3.2. s-элементы I и II групп периодической системы	s-элементы I и II групп периодической системы	
	1. Электронное строение щелочных и щелочно-земельных металлов. Распространенность в природе. Физические и химические свойства.	1
	2. Получение щелочных и щелочно-земельных металлов, их применение. Важнейшие соединения.	1
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по указанной теме.	1
Тема 3.3. p - элементы III и IV групп периодической системы	p - элементы III и IV групп периодической системы	
	1. Электронное строение атомов металлов (алюминий, германий, олово, свинец), их общая характеристика.	1
	2. Физические и химические свойства. Амфотерность оксидов и гидроксидов.	1
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по указанной теме.	1
Тема 3.4. d - элементы VI и VII групп периодической системы	d - элементы VI и VII групп периодической системы	
	1. Положение в периодической системе. Особенности строения атомов. Хроматы и дихроматы. Свойства и применение.	1
	2. Марганец. Строение атома. Химические свойства соединений марганца. Получение и применение.	1
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по указанной теме.	1
Тема 3.5. d- элементы VIII группы периодической системы	d- элементы VIII группы периодической системы	
	1. Электронное строение элементов семейства железа. Общая характеристика и распространенность в природе. Свойства. Оксиды и гидроксиды железа. Соли железа.	1
	2. Применение и получение железа и его соединений. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . Платиновые металлы.	1
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по указанной теме.	1
Тема 3.6. d- элементы IB группы периодической системы	d- элементы IB группы периодической системы	
	Физические и химические свойства меди, золота, серебра. Нахождение в природе, получение и применение.	2
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по указанной теме.	1



1638295977

Тема 3.7. d- элементы II В группы периодической системы элементов	d- элементы II В группы периодической системы элементов	
	Физические и химические свойства цинка, кадмия, ртути. Нахождение в природе, получение и применение.	2
	Самостоятельная работа обучающихся состоит в решении задач по указанной теме.	1
	Консультации	6
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	6
	Всего:	130

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

3.1 Специальные помещения для реализации программы

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

Кабинет «химических дисциплин», оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; дидактический материал; раздаточный материал, схемы, плакаты, Интерактивная доска. в том числе техническими средствами обучения: Интерактивной доской, проектором.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основная литература

1. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. том 1: учебник для СПО / Суворов А. В., Никольский А. Б.. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 343 с. – ISBN 978-5-534-08659-1. – URL: <https://urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-1-471434> (дата обращения: 26.11.2021). – Текст : электронный.
2. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. том 2: учебник для СПО / Суворов А. В., Никольский А. Б.. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 378 с. – ISBN 978-5-534-02182-0. – URL: <https://urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-2-471435> (дата обращения: 26.11.2021). – Текст : электронный.
3. Стась, Н. Ф. Общая и неорганическая химия. справочник: учебное пособие для СПО / Стась Н. Ф.. – 4-е изд. – Москва : Юрайт, 2021. – 92 с. – ISBN 978-5-534-09179-3. – URL: <https://urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-spravochnik-470928> (дата обращения: 26.11.2021). – Текст : электронный.

3.2.2 Дополнительная литература

1. Щербаков, В. В. Неорганическая химия. вопросы и задачи: учебное пособие для СПО / Щербаков В. В., Фирер А. А., Барботина Н. Н.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 107 с. – ISBN 978-5-534-09133-5. – URL: <https://urait.ru/book/neorganicheskaya-himiya-voprosy-i-zadachi-454536> (дата обращения: 26.11.2021). – Текст : электронный.
2. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. часть 2. химия элементов: учебник и практикум для СПО / Никитина Н. Г., Гребенькова В. И.. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 322 с. – ISBN 978-5-534-03677-0. – URL: <https://urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-2-himiya-elementov-453886> (дата обращения: 26.11.2021). – Текст : электронный.
3. Смартыгин, С. Н. Неорганическая химия. практикум.: учебно-практическое пособие для СПО / Смартыгин С. Н., Багнавец Н. Л., Дайдакова И. В.. – Москва : Юрайт, 2021. – 414 с. – ISBN 978-5-534-03577-3. – URL: <https://urait.ru/book/neorganicheskaya-himiya-praktikum-477871> (дата обращения: 26.11.2021). – Текст : электронный.
4. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев. в 2 ч. часть 1. теоретические основы: учебник для СПО / Князев Д. А., Смартыгин С. Н.. – 5-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 253 с. – ISBN 978-5-534-11760-8. – URL: <https://urait.ru/book/neorganicheskaya-himiya-dlya-agrariyev-v-2-ch-chast-1-teoreticheskie-osnovy-452265> (дата обращения: 26.11.2021). – Текст : электронный.
5. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев. в 2 ч. часть 2. химия элементов: учебник для



1638295977

СПО / Князев Д. А., Смарыгин С. Н.. - 5-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 357 с. - ISBN 978-5-534-11743-1. - URL: <https://urait.ru/book/neorganicheskaya-himiya-dlya-agrariev-v-2-ch-chast-2-himiya-elementov-452266> (дата обращения: 26.11.2021). - Текст : электронный.

6. Глинка, Н. Л. Общая химия. задачи и упражнения: учебно-практическое пособие для СПО / Глинка Н. Л., Под ред. Попкова В.А., Бабкова А. В.. - 14-е изд. - Москва : Юрайт, 2020. - 236 с. - ISBN 978-5-534-09475-6. - URL: <https://urait.ru/book/obschaya-himiya-zadachi-i-uprazhneniya-451239> (дата обращения: 26.11.2021). - Текст : электронный.

3.2.3 Методическая литература

1. Общая и неорганическая химия : методические указания к практическим занятиям для студентов специальности СПО 18.02.12 "Технология аналитического контроля химических соединений" очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. хим. технологии неорганических веществ и наноматериалов ; сост. А. В. Тихомирова. - Кемерово : КузГТУ, 2018. - 18 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9176> (дата обращения: 26.11.2021). - Текст : электронный.

2. Общая и неорганическая химия : методические материалы для студентов специальности СПО 18.02.12 "Технология аналитического контроля химических соединений" очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов ; сост. А. В. Тихомирова. - Кемерово : КузГТУ, 2018. - 43 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9324> (дата обращения: 26.11.2021). - Текст : электронный.

3.2.4 Интернет ресурсы

1. Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
2. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
4. Химия [Электронный ресурс] : учебно-методический журнал для учителей химии и естествознания / Издательский дом «Первое сентября». - Режим доступа: <http://him.1september.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
5. Химия и жизнь [Электронный ресурс] : научно-популярный журнал. - Режим доступа: <http://www.hij.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.

4. Организация самостоятельной работы обучающихся

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

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

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

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции



1638295977

1	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ	<p>Тема 1.1. Основные понятия и законы химии</p> <p>Тема 1.2. Периодический закон и периодическая система элементов. Строение атома</p> <p>Тема 1.3. Окислительно-восстановительные реакции</p> <p>Тема 1.4. Химическая кинетика и равновесие химических процессов. Основы химической термодинамики</p> <p>Тема 1.5. Общие сведения о растворах. Современная теория растворов. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты.</p> <p>Тема 1.6. Электролитическая диссоциация</p>	ОК 1-5, 7, 9,10 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; - номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - способы оформления результатов поиска информации; - содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современная научная и профессиональная терминология; - возможные траектории профессионального развития и самообразования; - психология коллектива; - психология личности; - основы проектной деятельности; - особенности социального и культурного контекста; - правила оформления документов; - современные средства и устройства информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; 	<p>Защита практических и лабораторных работ по контрольным вопросам (задачам)</p>
2	ХИМИЯ НЕМЕТАЛЛОВ	<p>Тема 2.1. Общие сведения о неметаллах</p> <p>Тема 2.2. p - элементы VII группы периодической системы</p> <p>Тема 2.3. p - элементы VI группы периодической системы</p> <p>Тема 2.4. p - элементы V группы периодической системы</p> <p>Тема 2.5. p - элементы IV и III групп периодической системы</p>			
3	ХИМИЯ МЕТАЛЛОВ	<p>Тема 3.1. Общие сведения о металлах</p> <p>Тема 3.2. s-элементы I и II групп периодической системы</p> <p>Тема 3.3. p - элементы III и IV групп периодической системы</p> <p>Тема 3.4. d - элементы VI и VII групп периодической системы</p> <p>Тема 3.5. d- элементы VIII группы периодической системы</p> <p>Тема 3.6. d- элементы IB группы периодической системы</p> <p>Тема 3.7. d- элементы II B группы периодической системы элементов</p>			



1638295977

				<ul style="list-style-type: none"> - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - особенности произношения; - правила чтения текстов профессиональной направленности; - нормативная документация на методику выполнения измерений; - основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений; - современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; - основные методы анализа химических объектов; - метрологические характеристики химических методов анализа; - метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа; - метрологические характеристики лабораторного оборудования; - гидролиз солей, электролиз расплавов и растворов (солей и щелочей); - диссоциацию электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты; - классификацию химических реакций и закономерности их проведения; - классификация химических методов анализа; - классификация физико-химических методов анализа; - теоретических основ химических и физико-химических методов анализа; - методы расчета концентрации вещества по данным анализа; - лабораторное оборудования химической лаборатории; - классификация химических веществ; - основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;
--	--	--	--	---



1638295977

			<ul style="list-style-type: none"> - обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов; - общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе; - нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды; - способы выражения концентрации растворов; - способы стандартизации растворов; - технику выполнения лабораторных работ; - окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена; - основные понятия и законы химии; - основы электрохимии; - периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам; - правила охраны труда при работе в химической лаборатории; - правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; - правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; - правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; - правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями; - основные метрологические характеристики метода анализа; - правила представления результата анализа; - виды погрешностей; - методы статистической обработки данных; 	
--	--	--	--	--



1638295977

				<ul style="list-style-type: none"> - особенности менеджмента в области профессиональной деятельности; - правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации; - основные нормативные документы, регулирующие работу лаборатории; - правила ведения внутрилабораторного контроля; - правила ведения документации; - требования к качеству результатов испытаний; - инструктаж, его виды и обучение безопасным методам работы; - требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях; - требования к дисциплине труда в химико-аналитических лабораториях; - основные требования организации труда; - виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии; - правила оказания первой доврачебной помощи; - виды инструктажа; - ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны; - механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях; - экономику, организацию труда и организацию производства; - порядок тарификации работ и рабочих; - норм и расценок на работы, порядок их пересмотра; - оценки эффективности работы лаборатории; - теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; - классификации методов химического анализа; 	
--	--	--	--	---	--



1638295977

				<ul style="list-style-type: none"> - классификации методов физико-химического анализа; - показатели качества методик количественного химического анализа; - правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; - методы анализа воды, требования к воде; - методы анализа газовых смесей; - виды топлива; - методы анализа органических продуктов; - методы анализа неорганических продуктов; - методы анализа металлов и сплавов; - методы анализа почв; - методы анализа нефтепродуктов; - формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов; - характерные химические свойства неорганических веществ различных классов; - виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; - правил отбора проб с использованием специального оборудования; - правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; - тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения; - типы и свойства химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной); - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; - пути обеспечения ресурсосбережения 	
--	--	--	--	---	--



1638295977

				<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составить план действия; определить необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); - определять задачи поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска; - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - выстраивать траектории профессионального и личностного развития; - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; - компетентно излагать свои мысли на государственном языке; - грамотно оформлять документы; 	
--	--	--	--	--	--



				<ul style="list-style-type: none"> - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение; - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы; - работать с нормативной документацией на методику анализа; - выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; - оценивать метрологические характеристики методики; - оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования; - давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; - измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества; - подготавливать объекты исследований; - выполнять химические и физико-химические методы анализа; - осуществлять подготовку лабораторного оборудования; - применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; - проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений; 	
--	--	--	--	--	--



1638295977

				<ul style="list-style-type: none"> - выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов; - проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; - выполнять стандартизацию растворов; - выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы; - использовать лабораторную посуду и оборудование; - находить молекулярную формулу вещества; - организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; - использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; - соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; - соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; - соблюдать правила пожарной и электробезопасности; - работать с нормативной документацией; - представлять результаты анализа; - обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; - оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; - проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; - оценивать метрологические характеристики метода анализа; - организовывать работу коллектива; 	
--	--	--	--	---	--



1638295977

				<ul style="list-style-type: none"> - устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками; - организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям; - оценивать качество выполнения методов анализа; - осуществлять внутрилабораторный контроль; - обеспечивать качество работы лаборатории; - управлять документацией; - анализировать проблемы работы лаборатории; - проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных; - контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами; - контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов; - обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты; - обеспечивать наличие средств коллективной защиты; - обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности; - обеспечивать соблюдение правил электробезопасности; - оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях; - обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами; - планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве; - применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории; - нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных; - владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности; 	
--	--	--	--	---	--



1638295977

			<ul style="list-style-type: none"> - оценивать экономическую эффективность работы лаборатории; - планировать финансовую деятельность лаборатории; - проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов; - оценивать производительность труда; - выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; - осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; - осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; - проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; - осуществлять идентификацию синтезированных веществ; - использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; - находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; - осуществлять аналитический контроль окружающей среды; - выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы; - составлять электронно-ионный баланс окислитель-но-восстановительных процессов; - эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; - осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; - проводить калибровку лабораторного оборудования; - работать с нормативными документами на лабораторное оборудование; - составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; - соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности 	
--	--	--	--	--



1638295977

				<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - выбор оптимальных методов исследования; - выполнения химических и физико-химических анализов; - приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; - выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности; - проведение метрологической обработки результатов анализа; - планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; - анализировать производственную деятельность подразделения; - контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка; - участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения; - проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; - проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов; - обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; - готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа 	
--	--	--	--	---	--

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Формой текущего контроля знаний, умений, практического опыта является защита практических работ по контрольным вопросам (задачам)

Примеры задач для проверки знаний на практических занятиях и лабораторных работах:

1. Составить электронную и электронно-графическую формулы атома элемента с порядковым номером 21. Указать валентные электроны. К какому семейству относится элемент?

2. Указать тип химической связи в молекулах H_2 , Cl_2 , HCl , $NaCl$. Привести схему перекрывания электронных облаков и направление смещения электронной плотности.

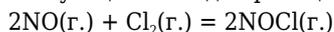
3. С позиций метода валентных связей объяснить электронное строение и геометрию молекулы $BeCl_2$. Определить валентность бериллия в этом соединении.

4. Закончить уравнение реакции и подобрать коэффициенты методом полуреакций:



5. Какие процессы протекают на электродах при электролизе водного раствора сульфата никеля с инертными и никелевыми электродами? Какую массу никеля можно получить при электролизе этого раствора в течение 2 часов при силе тока 5 А?

6. Записать выражение закона действующих масс для реакции



Как изменится скорость прямой реакции при увеличении концентрации NO в 2 раза? При увеличении концентрации Cl_2 в 2 раза? При увеличении давления в системе в 2 раза?



1638295977

7. Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 2. Как изменится скорость реакции при повышении температуры в системе от 20 до 80 °С?

8. В гомогенной системе при P, V и T - const установилось состояние равновесия:



На основании закона действующих масс составить выражение для константы равновесия. В каком направлении сместится равновесие при повышении температуры в системе? При повышении давления? При увеличении концентрации NO? Вычислить значение константы равновесия и исходные концентрации NO и Cl₂, если равновесные концентрации равны: [NO]=2 моль/л, [Cl₂]=3 моль/л, [NOCl] = 4 моль/л.

9. Определить массу соли Na₂SO₄·10H₂O и воды, необходимые для приготовления 1 л раствора, содержащего 5 % безводной соли. Плотность 5 %-го раствора равна 1,04 г/см³. Вычислить молярную и моляльную концентрации полученного раствора.

10. Какой объём воды необходимо прибавить к 100 см³ 40 %-го раствора NaOH плотностью 1,44 г/см³, чтобы получить 5 %-ный раствор?

11. Произведение растворимости бромида серебра при 25 °С составляет 6·10⁻¹³. Вычислить растворимость этой соли в моль/л и г/л.

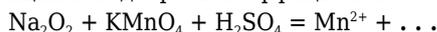
12. Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу: NH₄NO₃, Na₂SO₄, K₂S, Al₂S₃? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнения гидролиза в ионно-молекулярной и молекулярной формах, указать реакцию её водного раствора.

13. Привести общую характеристику элементов IA группы. Написать электронные формулы атомов в невозбуждённом и возбуждённом состояниях, указать возможные степени окисления. Охарактеризовать окислительно-восстановительные свойства элементов в указанных степенях окисления.

14. Какой тип химической связи характерен для простых веществ и соединений элементов IA группы? Влияет ли характер связи на физические и химические свойства простых веществ и соединений элементов? Приведите примеры.

15. Написать уравнения реакций, лежащих в основе получения простых веществ и соединений элементов IA группы. Указать физические свойства и области применения этих соединений.

16. Закончить уравнение реакции и подобрать коэффициенты методом полуреакций:



17. Какую реакцию среды показывают растворы солей: KNO₃, K₂S, CH₃COOK? Написать уравнения реакций гидролиза соответствующих солей в ионной и молекулярной формах.

18. Напишите электронные формулы атомов галогенов в нормальном и возбужденном состояниях. Почему хлор, бром и йод могут проявлять степень окисления -1, +1, +3, +5, +7, а фтор только -1?

19. Напишите уравнения реакций, протекающих при взаимодействии галогенов с водой.

20. Имеется смесь хлорида, бромида и йодида калия. Составьте план экспериментальной идентификации каждого из присутствующих в смеси галогенида. Получите все галогениды в виде индивидуальных веществ. Напишите уравнения всех протекающих реакций.

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Классификация, номенклатура неорганических соединений: минеральная, рациональная, системная, тривиальная.

2. Основные стехиометрические понятия и законы. Атомно - молекулярное учение. Периодический закон. Развитие периодического закона.

3. Принципы распределения электронов на атомных орбиталях, принцип наименьшего запаса энергии, периодичность свойств химических элементов. Размеры атомов и ионов.

4. Типы химических связей, гибридизация атомных орбиталей, валентные состояния атома углерода.

5. Основные характеристики связи: энергия, длина, валентный угол, полярность. метод валентных связей. Описание строения и формы молекул с точки зрения метода валентных связей и в зависимости от типа гибридизации.

6. ОВР в свете учения о строении атома. Изменение окислительно-восстановительных свойств атомов и ионов в зависимости от их строения.

7. Важнейшие окислители и восстановители. Составление ОВР методом полуреакций. Направленность и типы ОВР.



1638295977

8. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Процессы, протекающие на катоде и на аноде.
9. Определение гомогенных и гетерогенных химических реакций, факторы, влияющие на скорость химических реакций.
10. Понятия: энергия активации, энергетический барьер реакции, тепловой эффект реакции, действие катализатора на протекание химической реакции. Гомогенный, гетерогенный катализ.
11. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.
12. Тепловой эффект химической реакции.
13. Понятие коэффициент растворимости (K_p), сущность кривых растворимости.
14. Способы выражения состава раствора.
15. Механизм диссоциации электролита с ионной и ковалентной полярной связью. Степень и константа диссоциации, факторы, влияющие на них.
16. Электролиты и неэлектролиты. Определение амфотерного электролита. Производство растворимости. Расчет концентрации ионов в растворе электролита. Расчет растворимости по произведению растворимости.
17. Гидролиз солей, факторы, влияющие на гидролиз. Степень и константа гидролиза. Составление уравнений гидролиза.
18. Общий обзор неметаллов. Положение неметаллов в периодической системе.
19. Общая характеристика галогенов: электронное строение атомов, валентность и степени окисления в соединениях, физические и химические свойства. Способы получения.
20. Водородные соединения галогенов. Соли галогеноводородных кислот. Краткая характеристика кислородных соединений галогенов. Применение галогенов и их соединений.
21. Общая характеристика кислорода и серы. Аллотропные видоизменения кислорода и сера. Соединения серы: сероводород и оксиды серы, H_2SO_4 и ее соли.
22. Серная кислота. Физические и химические свойства серной кислоты. Химические реакции, лежащие в основе производства серной кислоты. Общий обзор свойств селена, теллура и их соединений.
23. Общая характеристика элементов главной подгруппы пятой группы. Валентность и степени окисления. Азот, аммиак. Соли аммония.
24. Кислородные соединения азота.
25. Азотные удобрения. Общий обзор свойств фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута.
26. Электронное строение углерода, кремния. Распространенность в природе и аллотропия. Физические и химические свойства. Бор. распространенность в природе. Физические и химические свойства бора и его соединений. Применение бора и его соединений.
27. Кислородные соединения углерода и кремния. Угольная и кремниевая кислоты и их соли. Применение соединений кремния и углерода.
28. Общий обзор s - и d- элементов. Положение металлов в периодической системе элементов. металлическая связь. Кристаллическое строение металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлы в природе. Сплавы. Коррозия металлов.
29. Электронное строение щелочных и щелочно-земельных металлов. Распространенность в природе. Физические и химические свойства.
30. Получение щелочных и щелочно-земельных металлов, их применение. Важнейшие соединения.
31. Электронное строение атомов металлов (алюминий, германий, олово, свинец), их общая характеристика.
32. Физические и химические свойства. Амфотерность оксидов и гидроксидов.
33. Положение в периодической системе. Особенности строения атомов. Хроматы и дихроматы. Свойства и применение.
34. Марганец. Строение атома. Химические свойства соединений марганца. Получение и применение.
35. Электронное строение элементов семейства железа. Общая характеристика и распространенность в природе. Свойства. Оксиды и гидроксиды железа. Соли железа.
36. Применение и получение железа и его соединений. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . Платиновые металлы.
37. Физические и химические свойства меди, золота, серебра. Нахождение в природе, получение и применение.
38. Физические и химические свойства цинка, кадмия, ртути. Нахождение в природе, получение и применение



1638295977

5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Критерии оценки работы на практических занятиях:

- 5 (90...100) баллов выставляется, если студент верно решил предложенные задачи, предложил различные варианты решения (если существует несколько вариантов), аргументировал их, продемонстрировал знание терминологии, обозначений и формул.
- 4 (80...89) балла выставляется, если студент верно решил предложенные задачи, но были допущены незначительные ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций.
- 3 (60...79) балла выставляется, если студент решил предложенные задачи с ошибками, или были допущены грубые ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций.
- 2 (0...59) балла выставляется, если студент решил предложенные задачи с ошибками, и были допущены грубые ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций.

Количество баллов	2 (0...59)	3 (60...79)	4 (80...89)	5 (90...100)
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Балл соответствует оценке за практическое занятие. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

Критерии оценки работы на лабораторных работах:

- 5 (90...100) баллов выставляется, если работа выполнена в полном или слегка неполном объеме, верно сделаны лабораторные опыты, продемонстрированы знания теоретического материала..
- 4 (80...89) балла выставляется, если работа выполнена в полном объеме, верно сделаны лабораторные опыты, но были допущены незначительные ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций.
- 3 (60...79) балла выставляется, если работа выполнена в полном объеме, сделаны лабораторные опыты, были допущены ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций.
- 2 (0...59) балла выставляется, если работа выполнена в неполном объеме, были допущены грубые ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций.

Количество баллов	2 (0...59)	3 (60...79)	4 (80...89)	5 (90...100)
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Формой промежуточной аттестации является **экзамен**, в процессе которого определяется сформированность означенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций является полные ответы на заданные вопросы (два теоретических вопроса и практическая задача).

Критерии оценки письменного ответа на экзаменационные вопросы:

- - 90...100 - вопросы из теоретического блока отвечены в полном объеме, вопрос из практического блока решен правильно;
- - 80...89 - вопросы из теоретического блока отвечены в полном объеме с незначительными замечаниями, вопрос из практического блока решен правильно с незначительными замечаниями;
- - 60...79 - вопросы из теоретического блока отвечены не в полном объеме с замечаниями, вопрос из практического блока решен правильно с замечаниями;
- - 0...59 - вопросы из теоретического блока отвечены не в полном объеме или не отвечены, вопрос из практического блока не решен, а также, если обучающийся при подготовке воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, любыми техническими средствами.

Количество баллов	2 (0...59)	3 (60...79)	4 (80...89)	5 (90...100)
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Порядок организации проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в Положении о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы среднего профессионального образования в КузГТУ (Ип 06/-10).



1638295977

6. Иные сведения и (или) материалы

Задания для практических работ находятся в учебниках из списка дополнительной литературы:

1. Щербаков, В. , В. Неорганическая химия. вопросы и задачи 2-е изд., испр. и доп.[электронный ресурс]. - Москва : Юрайт, 2018. - 107 с. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/neorganicheskayahimiya-voprosy-i-zadachi-427208>.
2. Смарицын, С. , Н. Неорганическая химия. практикум.[электронный ресурс]. - Москва : Юрайт, 2019. - 414 с. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/neorganicheskaya-himiya-praktikum-426513>.
3. Глинка, Н. , Л. , Общая химия. задачи и упражнения 14-е изд.[электронный ресурс]. - Москва : Юрайт, 2018. - 236 с. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/obschaya-himiya-zadachi-i-uprazhneniya-427976>



1638295977