

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря

подпись

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия

18.02.12. Технология аналитического контроля химических соединений

Естественнонаучный профиль

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
очная

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки: 2020

Новокузнецк
2020

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются: формирование у обучающихся общего представления о содержании, структуре современной системы методов инструментального анализа веществ, о применении теоретических естественнонаучных принципов для получения максимальной полноты информации о веществах и о возможностях использования различных физико-химических свойств исследуемых веществ в качестве аналитических сигналов.

Задачами учебной дисциплины являются:

1. Освоение знаний по аналитической химии, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
2. Овладение умениями применять методы качественного и количественного анализа при проведении технико-химического контроля;
3. Развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
4. Применение полученных знаний и умений для контроля на предприятиях за правильностью технологического процесса, за качеством готовой продукции, выполнении анализа продукции и сырья, вычислениях и записях результатов анализа.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 18.02.12. «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Химия» общеобразовательного цикла;
- «Общая и неорганическая химия» математического и общего естественнонаучного цикла.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

Общепрофессионального цикла

- «Органическая химия»;
- «Физическая и коллоидная химия»;

Профессиональный цикл

- ПМ 01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов»;
- ПМ 02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– общие компетенции:

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

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

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

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

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

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

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

– профессиональные компетенции:

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

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

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

ПК 1.4. Работать 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.

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

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09. ОК 10. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.4. ПК 2.2.	Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; Проводить осаждение ионов; Проводить дробное осаждение ионов; Определять степень насыщения растворов; Проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; Проводить качественный анализ катионов; Проводить качественный анализ анионов.	Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; Методов качественного анализа; Условий проведения аналитических реакций; Аналитической классификации ионов; Закона действия масс; Теории электролитической диссоциации; Кислотно-основных свойств веществ; Способов расчета pH растворов; Характеристик комплексных соединений; Способов обнаружения катионов; Способов обнаружения анионов.
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09. ОК 10. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Выбирать оптимальный метод анализа; Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ; Проводить метрологическую обработку данных; Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа; Проводить расчет концентрации раствора; Проводить приготовление растворов и реактивов;	Сущности гравиметрического анализа; Техники выполнения гравиметрического анализа; Основных операций гравиметрического анализа; Областей применения гравиметрического анализа; Сущности титриметрического анализа; Способов выражения концентрации; Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; Методов и способов

	Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; Проводить расчет результатов титриметрического анализа.	титриметрического анализа; Этапов обработки данных титриметрического анализа; Метрологических характеристик методик.
--	---	--

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция, семинар), самостоятельную работу, выполнение курсового проекта (работы), практику, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение *лекций, практических занятий*. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится *самостоятельной работе*, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	4 семестр
Форма промежуточной аттестации	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	172
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	16
Консультации, <i>академ. час.</i>	0
Лекции, уроки, <i>академ. час.</i>	44
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	88
Лабораторные занятия, <i>академ. час.</i>	0
Семинарские занятия, <i>академ. час.</i>	0
Курсовое проектирование, <i>академ. час.</i>	0
Промежуточная аттестация, <i>академ. час.</i>	24
Индивидуальный проект (входит в самостоятельную работу), <i>академ. час.</i>	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Качественный анализ

Тема 1.1. Теоретические основы качественного анализа
ее Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, место в системе наук. История развития аналитической химии как науки в России. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Развитие аналитической химии в настоящее время. Классификация методов аналитической химии: химические, физические и физико-химические методы анализа. Стадии аналитического процесса: отбор пробы,

подготовка пробы, измерение, оценка результата измерения.

2. Теоретические основы качественного анализа. Химическая идентификация. Специфические реакции. Методы качественного анализа. Анализ сухим путем: пирохимические анализ и метод растирания. Анализ мокрым путем. Миллиграмм – метод.

3. Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, время реакции. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов. Сульфидная система классификации катионов. Кислотно-основная система классификации катионов. Классификация анионов.

4. Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции. Принцип Ле Шателье. Влияние на химическое равновесие температуры, давления и концентрации реагирующих веществ.

5. Основные положения теории электролитической диссоциации. Понятие диссоциации. Электролит. Сильные и слабые электролиты. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Теория сильных электролитов П.Дебая и Г. Хюккеля. Активность компонента электролита. Закон разбавления Оствальда. Коэффициент активности компонента электролита. Ионная сила раствора. Кислотно-основные свойства веществ. Теория, основанная на механизме диссоциации Аррениуса. Протолитическая теория Бренстеда Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Электронная теория Дж. Льюиса. Амфотерность.

6. Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет pH слабых и сильных кислот. Расчет pH и pOH слабых и сильных оснований. Индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от pH среды. Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Расчет pH буферной кислотных и основных буферных систем. Буферная сила и буферная емкость.

7. Равновесие в гетерогенных системах. Групповые, селективные и специфические реактивы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Произведение растворимости. Растворимость и способы ее выражения. Определение возможности выпадения осадка по произведению растворимости. Выбор осадителя. Влияние сильных электролитов на растворимость. Солевой эффект. Влияние температуры на растворимость.

8. Гидролиз солей. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой. Гидролиз солей, образованных слабым

основанием и сильной кислотой. Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и слабым основанием. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Определение рН раствора соли для трех случаев гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Гидролиз соли, образованной слабой многоосновной кислотой или слабым многоосновным основанием. Расчет рН в растворе кислых солей.

9. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель. Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительной реакции. Константа равновесия окислительно-восстановительного процесса. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионного баланса.

10. Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Комплексные ионы. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь. Лиганды. Определение заряда комплексных ионов. Координационное число комплексообразователя. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости. Внутрикомплексные соединения. Значения комплексных соединений в химическом анализе.

Тема 1.2. Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов

1. Характеристика катионов I аналитической группы. Частные реакции катионов.

2. Характеристика катионов II аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.

3. Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.

4. Характеристика катионов IV аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.

5. Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.

6. Характеристика катионов VI аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.

7. Реакции анионов I-III аналитических групп.

Раздел 2. Количественный анализ

Тема 2.1. Погрешность в химическом анализе

1. Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса. Воспроизводимость анализа.

Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность. Диапазон измерения. Предел обнаружения. Правильность и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы.

Тема 2.2 Гравиметрический анализ

1. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.

2. Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.

Тема 2.3 Объемные методы анализа

1. Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка экви-валентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.

2. Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Массовая доля вещества. Фактор эквивалентности. Разбавление и концентрирование растворов. Формулы пересчета концентрации растворов.

3. Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.

4. Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Стандартизация раствора. Использование фиксаналов.

5. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Ацидиметрическое и алкалиметрическое титрование. Основные рабочие растворы в методе кислотно-основного титрования. Стандартные вещества. Основные и кислотные индикаторы метода. Область перехода и показатель титрования индикатора. Кривые кислотно-основного титрования. Скачек титрования. Выбор индикатора. Применение метода.

и Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования: специфические индикаторы, редокс-индикаторы. Перманганометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). Йодометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода). Дихроматометрия (преимущества недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода).

7. Осадительное титрование. Условия применения осадительного титрования. Кривые осадительного титрования. Индикаторы осадительного титрования: осадительные индикаторы, металлохромные индикаторы, адсорбционные индикаторы. Аргентометрия (метод Мора, метод Фаянса). Тиоцианометрия. Сульфатометрия. Меркурометрия.

8. Методы комплексообразования. Комплексонометрия. Типы комплексонов. Индикаторы комплексонометрии. Применение комплексонометрии. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б.

5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- емкость, академ. час.
1 / 1.1.	Теоретические основы качественного анализа	10
1 / 1..2.	Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов	6
2 / 2.1.	Погрешность в химическом анализе	4
2 / 2.2.	Гравиметрический анализ	10
2 / 2.3.	Объемные методы анализа	14
ИТОГО		44

6 Перечень тем практических занятий

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий	Трудо- емкость, академ. час.
1 / 1.1.	1. «Чувствительность аналитических реакций»; 2. «Химическое равновесие»; 3. «Ионное равновесие»; 4. «Равновесие в насыщенных растворах»; 5. «Уравнивание окислительно-восстановительных реакций»; 6. «Комплексные соединения».	14
1 / 1.2.	Практические работы: 1. «Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы», 2. «Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы», 3. «Изучение характерных реакций катионов III аналитической группы», 4. «Анализ смеси катионов I-III групп», 5. «Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы», 6. «Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы», 7. «Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы», 8. «Анализ смеси катионов V-VI аналитических групп», 9. «Анализ анионов I-III аналитических групп».	20
2 / 2.1.	«Математическая обработка результатов анализа»	4
2 / 2.2.	1. «Расчет навески»; 2. «Расчет растворителя и осаждающего реактива»; 3. «Вычисление результатов гравиметрических анализов»; Практическая работа: 1. «Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария»	10
2 / 2.3.	1. «Способы выражения концентрации растворов»; 2. «Приготовление и установка титров рабочих растворов кислотного-основного титрования»; 3. «Вычисление результатов кислотного-основного титрования»; 4. «Вычисление результатов перманганатометрии и йодометрии»; 5. «Вычисление результатов осадительного титрования»; 6. «Вычисление результатов комплексонометрических определений». Практические работы: 1. «Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия по стандартному раствору щавелевой кислоты»;	40

	<p>2. «Определение концентрации карбоната натрия в контрольном растворе»;</p> <p>3. «Определение концентрации соды и щелочи при совместном присутствии»;</p> <p>4. «Определение общей жесткости воды»;</p> <p>5. «Определение концентрации перманганата калия в контрольном растворе по стандартному раствору щавелевой кислоты»;</p> <p>6. «Определение концентрации тиосульфата натрия по стандартизованному раствору перманганата калия»;</p> <p>7. «Определение концентрации тиосульфата натрия с помощью раствора бихромата калия»;</p> <p>8. «Определение концентрации раствора йода по стандартизованному раствору тиосульфата натрия»;</p> <p>9. «Приготовление и стандартизация раствора трилона Б»;</p> <p>10. «Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра»;</p> <p>11. «Определение концентрации железа в соли Мора»;</p> <p>12. «Определение концентрации уксусной кислоты в контрольном растворе».</p>	
ИТОГО		88

7 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
1	<p>1. Изучение лекционного материала.</p> <p>2. Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе.</p> <p>3. Прохождение тестирования.</p> <p>4. Подготовка к текущему контролю.</p>	7
2	<p>1. Изучение лекционного материала</p> <p>2. Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе.</p> <p>3. Прохождение тестирования.</p> <p>4. Подготовка к текущему контролю.</p>	9
<i>Курсовое проектирование</i>	<i>Выполнение курсового проекта (работы).</i>	0
<i>Промежуточная аттестация</i>	<i>Подготовка к экзамену.</i>	24
ИТОГО		40

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — Москва : Юрайт, 2018. — 107 с. — URL : www.biblio-online.ru/book/1692156E-EBAC-4449-9A00-928A4C010889 (дата обращения: 27.02.2020).

2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — Москва : Юрайт, 2018. — 118 с. — URL : www.biblio-online.ru/book/DEC881C0-D2CD-420D-8DB6-DEB8DDC24DE8 (дата обращения: 27.02.2020).

3. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2018. — 394 с. — URL : www.biblio-online.ru/book/26720D82-A41A-43A0-83E6-2FB7129B060E (дата обращения: 27.02.2020).

б) дополнительная литература:

1. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для СПО / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Юрайт, 2018. — 60 с. — URL : www.biblio-online.ru/book/BDF7B370-4FB3-4413-90A6-96C3A4BF7F83 (дата обращения: 27.02.2020).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. — Новокузнецк, [199 –]. — URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. — Новокузнецк, [200 –]. — URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». — Москва, [200 –]. — URL: <http://www.biblioclub.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». — Санкт-Петербург, [200 –]. — URL: <http://e.lanbook.com>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». — Москва, [200 –]. — URL: <http://www.studentlibrary.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». — Москва, [200 –]. — URL: <http://www.biblio-online.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». — Москва, [200 –]. — URL: <http://elibrary.ru>. — Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, 7-Zip, , Microsoft Office 2007, Microsoft Windows 7.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Аналитическая химия» включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Учебная аудитория для проведения лекций, оборудованную учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, акустической системой, экраном и мультимедийным проектором.

Кабинет химии для проведения практических занятий, оснащенный учебным оборудованием.

Лаборатория аналитической химии для проведения лабораторных работ, оснащенная вытяжным шкафом; лабораторными столами; химической посудой ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; весами аналитическими; весами техническими; штативами металлическими; электроплитками; муфельными печами; сушильными шкафами; центрифугами лабораторными.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 18.02.12. «Технология аналитического контроля химических соединений».

Составитель:
преподаватель

А.Е. Плотникова

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании Педагогического совета, протокол № 7 от «11» марта 2020 г.

Председатель
Педагогического совета
Университетского колледжа

директор УК, к.п.н

Е.Г. Дунина-Седенкова

Согласована:

Зав. кафедрой
естественнонаучных дисциплин
имени профессора В.М. Финкеля
д.ф-м.н., профессор

В.Е. Громов

Старший методист

О.А. Безрук

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Аналитическая химия» по специальности

18.02.12. Технология аналитического контроля химических соединений
форма обучения – очная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются: формирование у обучающихся общего представления о содержании, структуре современной системы методов инструментального анализа веществ, о применении теоретических естественнонаучных принципов для получения максимальной полноты информации о веществах и о возможностях использования различных физико-химических свойств исследуемых веществ в качестве аналитических сигналов.

Задачами учебной дисциплины являются:

1. Освоение знаний по аналитической химии, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
2. Овладение умениями применять методы качественного и количественного анализа при проведении технико-химического контроля;
3. Развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
4. Применение полученных знаний и умений для контроля на предприятиях за правильностью технологического процесса, за качеством готовой продукции, выполнении анализа продукции и сырья, вычислениях и записях результатов анализа.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 18.02.12. «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Химия» общеобразовательного цикла;
- «Общая и неорганическая химия» математического и общего естественнонаучного цикла.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Общепрофессионального цикла
- «Органическая химия»;

- «Физическая и коллоидная химия»;
- Профессиональный цикл
- ПМ 01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов»;
- ПМ 02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– общие компетенции:

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

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

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

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

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

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

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

– профессиональные компетенции:

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

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

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

ПК 1.4. Работать 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.

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

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09. ОК 10. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.4. ПК 2.2.	Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; Проводить осаждение ионов; Проводить дробное осаждение ионов; Определять степень насыщения растворов; Проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; Проводить качественный анализ катионов; Проводить качественный анализ анионов.	Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; Методов качественного анализа; Условий проведения аналитических реакций; Аналитической классификации ионов; Закона действия масс; Теории электролитической диссоциации; Кислотно-основных свойств веществ; Способов расчета pH растворов; Характеристик комплексных соединений; Способов обнаружения катионов; Способов обнаружения анионов.
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.	Выбирать оптимальный метод анализа; Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ;	Сущности гравиметрического анализа; Техники выполнения гравиметрического анализа; Основных операций гравиметрического анализа; Областей применения гравиметрического анализа;

ОК 10. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Проводить метрологическую обработку данных; Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа; Проводить расчет концентрации раствора; Проводить приготовление растворов и реактивов; Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; Проводить расчет результатов титриметрического анализа.	Сущности титриметрического анализа; Способов выражения концентрации; Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; Методов и способов титриметрического анализа; Этапов обработки данных титриметрического анализа; Метрологических характеристик методик.
---	--	---

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	4 семестр
Форма промежуточной аттестации	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	172
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	16
Консультации, <i>академ. час.</i>	0
Лекции, уроки, <i>академ. час.</i>	44
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	88
Лабораторные занятия, <i>академ. час.</i>	0
Семинарские занятия, <i>академ. час.</i>	0
Курсовое проектирование, <i>академ. час.</i>	0
Промежуточная аттестация, <i>академ. час.</i>	24
Индивидуальный проект (входит в самостоятельную работу), <i>академ. час.</i>	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1. Качественный анализ

Тема 1.1. Теоретические основы качественного анализа

Тема 1.2. Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей

ионов

Раздел 2. Количественный анализ

Тема 2.1. Погрешность в химическом анализе

Тема 2.2 Гравиметрический анализ

Тема 2.3 Объёмные методы анализа

6 Составитель:

преподаватель

А.Е. Плотникова