

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Профиль обучения: технологический

2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины Аналитическая химия разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) для специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

СОГЛАСОВАНО
ПЦК химико-экологических
дисциплин
_____ Резниченко О. Л.
«31» августа 202 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
_____ Чернышенко О.П.
«31» августа 202 г.

Составитель программы учебной дисциплины: Резниченко О.Л. , преподаватель краевого государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Хабаровский колледж отраслевых технологий и сферы обслуживания».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИС-	
ЦИПЛИНЫ С УЧЕТОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕН-	4
НОСТИ ПРОГРАММ СПО	
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ	
ДИСЦИПЛИНЫ	19

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина Аналитическая химия является обязательной частью профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Учебная дисциплина Аналитическая химия обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций (ОК).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

Рабочая программа ориентирована на достижение следующих целей и задач :

- 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;
- 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;
- 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.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть ОК, ПК, ЛР

Коды результатов	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
Личностные результаты	
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
ЛР 2	Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России
ЛР 3	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России

ЛР 4	Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания
ЛР 5	Занимающий активную гражданскую позицию избирателя, волонтера, общественного деятеля
ЛР 6	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение
ЛР 7	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другим и людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость
ЛР 8	Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы, управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности
ЛР 9	Уважающий этнокультурные, религиозные права человека, в том числе с особенностями развития, ценящий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности
ЛР 10	Принимающий активное участие в социально значимых мероприятиях, соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России, готовый оказать поддержку нуждающимся
ЛР 11	Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением
ЛР 12	Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих
ЛР 13	Способный в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другим и людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 14	Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств, содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации
ЛР 15	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов, позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений
ЛР 16	Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве
ЛР 17	Гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению
ЛР 18	Осознающий значимость системного познания мира, критического осмысления накопленного опыта
ЛР 19	Развивающий творческие способности, способный креативно мыслить

ЛР 20	Способный в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации
ЛР 21	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику
ЛР 22	Демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости
ЛР 23	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством
ЛР 24	Проявляющий эмпатию, выражающий активную гражданскую позицию, участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций, а также некоммерческих организаций, заинтересованных в развитии гражданского общества и оказывающих поддержку нуждающимся
ЛР 25	Препятствующий действиям, направленным на ущемление прав или унижение достоинства (в отношении себя или других людей)
ЛР 26	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп
ЛР 27	Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства
ЛР 28	Вступающий в конструктивное профессионально значимое взаимодействие с представителями различных субкультур
ЛР 29	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д.
ЛР 30	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР 31	Гармонично, разносторонне развитый, активно выражающий отношение к преобразованию общественных пространств, промышленной и технологической эстетике предприятия, корпоративному дизайну, товарным знакам
ЛР 32	Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности
ЛР 33	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий
ЛР 34	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики
ЛР 35	Экономически активный, предприимчивый, готовый к самозанятости
ЛР 36	Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях
Общие компетенции	
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное

	развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9	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 1.4.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности
ПК 2.2.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

2.2. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать и уметь:

Код ОК, ПК, ЛР	Знания	Умения
ЛР 1-36, ОК 1- 9, ПК 1.1., 1.2., 1.4., 2.2.	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; - Сущности гравиметрического ана-	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; - Определять степень насыщения растворов; - Проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; - Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов;

	лиза; - Техники выполнения гравиметрического анализа; - Основных операций гравиметрического анализа; - Областей применения гравиметрического анализа; - Сущности титриметрического анализа; - Способов выражения концентрации; - Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; - Методы и способы титриметрического анализа; - Этапы обработки данных титриметрического анализа; - Метрологических характеристик методик.	- Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; - Проводить качественный анализ катионов; - Проводить качественный анализ анионов; - 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;
--	--	--

2.3. Количество часов, отведенное на освоение программы учебной дисциплины, в том числе изменения, внесенные в программу учебной дисциплины.

максимальной учебной нагрузки обучающегося 190 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 162 часов, самостоятельной работы 6 часов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем в часах
Обязательная учебная нагрузка	190
Теоретические занятия	80
Практические занятия	82
Самостоятельная работа	6
Консультации	10
Промежуточная аттестация	12

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Уровень усвоения</i>	<i>Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы</i>
1	2	3	4	5
	Раздел 1. Качественный анализ			
Тема 1.1. Теоретические основы качественного анализа	Содержание учебного материала:	28	1	ЛР 1-36, ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 1.4, 2.2.
	Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. История развития аналитической химии как науки в России. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Развитие аналитической химии в настоящее время.	2		
	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: пирохимический анализ и метод растирания. Анализ мокрым путем. Миллиграмм – метод	1		
	Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, время реакции. Условия проведения аналитических реакций.	2		
	Специфичность и избирательность аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов. Сульфидная система классификации катионов. Кислотно-основная система классификации катионов. Классификация анионов	2		
	Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Константа	1		

	скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции. Принцип ЛеШателье. Влияние на химическое равновесие температуры, давления и концентрации реагирующих веществ			
	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 электролита.	1		
	Закон разбавления Оствальда. Активность электролита. Ионная сила раствора. Кислотно-основные свойства веществ. Теория, основана на механизме диссоциации Аррениуса. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Электронная теория Дж.Льюиса. Амфотерность	2		
	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.	1		
	Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Расчет pH буферной кислотных и основных буферных систем. Буферная сила и буферная емкость	1		
	Равновесие в гетерогенных системах. Групповые, селективные и специфические реактивы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Произведение растворимости.	2		
	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.	2		

	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.	1		ЛР 1-36, ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 1.4,
	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	2		
	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель. Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительной реакции.	1		
	Константа равновесия окислительно-восстановительного процесса. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионного баланса	2		
	Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Комплексные ионы. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь. Лиганды. Определение заряда комплексных ионов. Координационное число комплексообразователя.	1		
	Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости. Внутрикомплексные соединения. Значения комплексных соединений в химическом анализе	2		
	Практические занятия:	12	3	
	Решение задач на тему «Чувствительность аналитических реакций»	2		
	Решение задач на тему «Ионное равновесие»	2		
	Решение задач на тему «Химическое равновесие»	2		
	Решение задач на тему «Равновесие в насыщенных растворах»	2		
	Решение задач на тему «Комплексные соединения»	2		
	Уравнивание окислительно-восстановительных реакций	2		
Тема 1.2. Обнаруже-	Содержание учебного материала:	12	1	
	Характеристика катионов I аналитической группы. Частные реакции катионов	2		

ние инди- видуаль- ных ионов и анализ смесей ионов	Характеристика катионов II аналитической группы. Действие группового ре- актива. Частные реакции катионов	1		2.2.
	Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового ре- актива. Частные реакции катионов	1		
	Характеристика катионов IV аналитической группы. Действие группового ре- актива. Частные реакции катионов	2		
	Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового ре- актива. Частные реакции катионов	2		
	Характеристика катионов VI аналитической группы. Действие группового ре- актива. Частные реакции катионов	2		
	Реакции анионов I-III аналитических групп	2		
	Практические занятия:	18	3	
	Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы	2		
	Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы	2		
	Изучение характерных реакций катионов III аналитической группы	2		
	Анализ смеси катионов I-III групп	2		
	Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы	2		
	Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы	2		
	Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы	2		
Анализ смеси катионов V-VI аналитических групп	2			
Анализ анионов I-III аналитических групп	2			
	Раздел 2. Количественный анализ			
Тема 2.1.Погреш- ность в хи- мическом анализе	Содержание учебного материала:	8	1	ЛР 1-36, ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 1.4, 2.2.
	Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаус- са	2		
	Воспроизводимость анализа. Формулы математической обработки результатов анализа.	2		
	Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки	1		
	Систематическая и случайная погрешность. Диапазон измерения. Предел об- наружения. Правильность и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стан-	1		

	дартные образцы		3	
	Правильность и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы	2		
	Практические занятия:	2		
	Математическая обработка результатов анализа	2		
Тема 2.2.Гравиметрический анализ	Содержание учебного материала:	10	1	ЛР 1-36, ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 1.4, 2.2.
	Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Условия образования осадка. Условия растворения осадка.	2		
	Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка	2		
	Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива.	1		
	Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода	1		
	Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков.	2		
	Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования	2		
	Практические занятия:	10		
	Расчет навески	2	3	
	Расчет растворителя и осаждающего реактива	2		
	Вычисление результатов гравиметрических анализов	4		
	Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария	2		
Тема 2.3.Объемный анализ	Содержание учебного материала:	24	1	ЛР 1-36, ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 1.4, 2.2.
	Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эк-	2		

	вивалентов.			
	Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования	1		
	Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу.	2		
	Массовая доля вещества. Фактор эквивалентности. Разбавление и концентрирование растворов. Формулы пересчета концентрации растворов	1		
	Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осатительное титрование. Комплексонометрическое титрование.	2		
	Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа	2		
	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.	2		
	Коэффициент поправки к концентрации раствора. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Стандартизация раствора. Использование фиксаналов	1		
	Кисотно-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	2		
	Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования: специфические индикаторы, редокс-индикаторы.	1		

Пермангонатометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). Йодометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода). Дихроматометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода)	2		3
Осадительное титрование. Условия применения осадительного титрования. Кривые осадительного титрования. Индикаторы осадительного титрования: осадительные индикаторы, металлохромные индикаторы, адсорбционные индикаторы	2		
Аргентометрия (метод Мора, метод Фаянса). Тиоцианометрия. Сульфатометрия. Меркурометрия	1		
Методы комплексообразования. Комплексонометрия. Типы комплексонов. Индикаторы комплексонометрии.	1		
Применение комплексонометрии. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б	2		
Практические занятия:	40		
Решение задач на тему «Способы выражения концентрации растворов»	2		
Решение задач на тему «Приготовление и установка титров рабочих растворов кислотно-основного титрования»	2		
Решение задач на тему «Вычисление результатов кислотно-основного титрования»	4		
Решение задач на тему «Вычисление результатов комплексонометрических определений»	2		
Решение задач на тему «Вычисление результатов пермангонатометрии и йодометрии»	2		
Решение задач на тему «Вычисление результатов осадительного титрования»	2		
Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия по стандартному раствору соляной кислоты	2		
Определение концентрации карбоната натрия в контрольном растворе	2		
Определение концентрации соды и щелочи при совместном присутствии	2		
Определение общей жесткости воды	4		
Определение концентрации перманганата калия в контрольном растворе по	2		

	стандартному раствору щавелевой кислоты			
	Определение концентрации тиосульфата натрия по стандартизованному раствору перманганата калия	2		
	Определение концентрации тиосульфата натрия с помощью раствора бихромата калия	2		
	Определение концентрации раствора йода по стандартизованному раствору тиосульфата натрия	2		
	Приготовление и стандартизация раствора трилона Б	2		
	Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра	2		
	Определение концентрации железа в соли Мора	2		
	Определение концентрации уксусной кислоты в контрольном растворе	2		
	Самостоятельная работа: – Основные типы химических реакций в неорганической и аналитической химии. – Подготовка отчетов по лабораторным работам. – Техника аналитических работ. Посуда и оборудование в качественном анализе. – Способы очистки химической посуды. – Алгоритм составления окислительно – восстановительных реакций. – Общие правила работы и правила техники безопасности в лаборатории аналитической химии. – Аналитические весы, устройство, правила взвешивания. – Изучение теоретических основ кислотно-основного титрования. Рабочие растворы и индикаторы метода; – Изучение теоретических основ окислительно-восстановительного титрования. Рабочие растворы и индикаторы метода; – Изучение теоретических основ комплексонометрического титрования. Рабочие растворы и индикаторы метода; – Изучение теоретических основ осадительного титрования. Рабочие растворы и индикаторы метода. – Кривые осадительного титрования. – Способы пересчета концентраций.	6	2	ЛР 1-36, ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2., 1.4., 2.2.

	– Косвенный анализ в гравиметрии. – Классификация реактивов по чистоте.			
	Теоретические занятия	80		
	Практические занятия	82		
	Самостоятельные занятия	6		
	Промежуточная аттестация, консультации	22		
	Всего	190		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета Химии в профессиональной деятельности.

Оборудование учебного кабинета:

- индивидуальные рабочие места для учащихся;
- рабочее место преподавателя;
- классная доска;
- интерактивная доска;
- оргтехника;
- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- комплекты учебно-наглядных пособий;
- комплекты дидактических раздаточных материалов;
- оргтехника;
- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением: операционная система MS, WindowsXPProfessional;
- графический редактор «AUTOCAD», AUTOCADCommercialNew 5 Seats (или аналог);
- графический редактор CorelDrawGraphicsSuite X3 entandTeacheEdition RUS (BOX) (илианалог).

4.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

Основная литература:

1. Аналитическая химия: учебное пособие / О. Б. Кукина, О. В. Слепцова, Е. А. Хороордина, О. Б. Рудаков. - 2-е изд. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 163 с. - ISBN 978-5-7731-1065-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/127257.html> (дата обращения: 18.01.2023). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Аналитическая химия: лабораторный практикум / Е. В. Волосова, А. Н. Шипуля, Е. В. Пашкова [и др.]. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. - 52 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129568.html> (дата обращения: 13.04.2023). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Бурмагина, Т. Ю. Аналитическая химия: основы химического анализа. Качественный анализ: учебное пособие / Т. Ю. Бурмагина, И. С. Полянская. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 106 с. - ISBN 978-5-4497-1996-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/127845.html> (дата обращения: 14.02.2023). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/127845>

4. Аналитическая химия: химические методы анализа / Е. Г. Власова, А. Ф. Жуков, И. Ф. Колосова [и др.]; под редакцией О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой. - 2-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 465 с. - ISBN 978-5-93208-502-8. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/103012.html> (дата обращения: 04.04.2022). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Аналитическая химия: практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. - Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 76 с. - ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/96010.html> (дата обращения: 09.09.2020). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Аналитическая химия: справочник для СПО / составители И. В. Миронов [и др.]. - Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 150 с. - ISBN 978-5-4488-0791-6, 978-5-4497-0452-8. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/96009.html> (дата обращения: 08.04.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Микрюкова, Е. Ю. Общая, неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки 35.03.07 - «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (квалификация - бакалавр) / Е. Ю. Микрюкова, Т. М. Ахметов, Ч. А. Харисова. - Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2021. - 151 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116345.html> (дата обращения: 04.04.2022). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых компетенций, личностных результатов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знания Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; Методов качественного анализа; Условий проведения аналитических реакций; Аналитической классификации ионов; Закона действия масс; Теории электролитической диссоциации; Кисотно-основных свойств веществ; Способов расчета pH растворов; Характеристик комплексных соединений; Способов обнаружения катионов;	ЛР 1-36, ОК 1- 9, ПК 1.1. 1.2., 1.4., 2.2.	Письменный опрос Устный опрос Экзамен Демонстрирует знания: правил хранения, использования, утилизации химических реактивов; методов качественного анализа; условий проведения аналитических реакций; аналити-

Способов обнаружения анионов. 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 титриметрического анализа; Этапов обработки данных титриметрического анализа; Метрологических характеристик методик.		ческой классификации ионов; закона действия масс; теории электролитической диссоциации; кислотно-основных свойств веществ; способов расчета рН растворов; характеристик комплексных соединений; способов обнаружения катионов; способов обнаружения анионов.
Умения 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 рН 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. 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 реакти-	ЛР 1-36, ОК 1-9, ПК 1.1., 1.2., 1.4., 2.2.	Экспертное наблюдение <i>Защита лабораторных и практических работ</i> Демонстрируют умения 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 рН растворов сильных и слабых электролитов; проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов;

вов; Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; Проводить расчет результатов титриметрического анализа.		
---	--	--

**6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В ПРОГРАММУ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением	
БЫЛО	СТАЛО

