

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Аналитическая химия
(наименование в соответствии с РУП)

Специальность

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
(шифр и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника
Техник

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия» является подготовка выпускника к выполнению и решению профессиональных задач в области 26 Химическое, химико-технологическое производство (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 г. № 667н "О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)", зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779).

Дисциплина направлена на решение задач следующих видов профессиональной деятельности:

- определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов;
- проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа;
- организация лабораторно-производственной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и запросами работодателей обучающийся должен:

знать

- агрегатные состояния вещества;
- аналитическую классификацию ионов;
- аппаратуру и технику выполнения анализов;
- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;
- периодичность свойств элементов;
- способы выражения концентрации веществ;
- теоретические основы методов анализа;
- теоретические основы химических и физико-химических процессов;
- технику выполнения анализов;
- типы ошибок в анализе;
- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации;
- общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов;
- способы приготовления стандартных растворов;
- правила охраны труда и техники безопасности при работе с химическими веществами в лаборатории;
- *основных операций гравиметрического анализа; области применения гравиметрического анализа;*
- *способов выражения концентрации;*
- *методов и способов титриметрического анализа.*

уметь

- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;
- обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;
- готовить растворы заданной концентрации;
- проводить количественный и качественный анализ с соблюдением техники безопасности;

- анализировать смеси катионов и анионов;
- контролировать и оценивать протекание химических процессов;
- производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- проводить анализы и оценивать достоверность результатов;
- идентифицировать вещества в рабочих растворах.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	иметь практический опыт
1	ОК 01	выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	-аппаратуру и технику выполнения анализов; -теоретические основы методов анализа; -типы ошибок в анализе	-выбирать оптимальный метод анализа; -обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию.	
2	ОК 02	осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	-значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений; -теоретические основы химических и физико-химических процессов.	-обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; -производить расчеты по химическим формулам и уравнениям.	
3	ОК 03	планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	-методы качественного и количественного анализа химических соединений; -периодичность свойств элементов; -способы выражения концентрации веществ; -теоретические основы методов анализа; -теоретические основы химических и физико-химических	-обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; -производить расчеты по химическим формулам и уравнениям.	

			<p>процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> -технику выполнения анализов; -типы ошибок в анализе; -устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации; -общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов; -способы приготовления стандартных растворов; - правила охраны труда и техники безопасности при работе с химическими веществами в лаборатории 		
4	ОК 04	<p>работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<ul style="list-style-type: none"> -аппаратуру и технику выполнения анализов; -значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений. 	<p>-контролировать и оценивать протекание химических процессов.</p>	
5	ОК 05	<p>осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> -правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; -методы качественного анализа; -условия проведения аналитических реакций; -кисотно-основные 	<ul style="list-style-type: none"> -рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; -проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов; -проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов. 	

			свойства веществ.		
6	ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	- способы выражения концентрации; -правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; - общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов.	- проводить качественный анализ катионов; -проводить качественный анализ анионов; -проводить расчет концентрации раствора; -проводить приготовление растворов и реактивов; -идентифицировать вещества в рабочих растворах.	
7	ОК 07	содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	-правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; -условия проведения аналитических реакций; -кислотно-основные свойства веществ; -правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; -общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов.	-рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; -проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; -проводить качественный анализ катионов и анионов; -проводить расчет концентрации раствора; -проводить приготовление растворов и реактивов; -идентифицировать вещества в рабочих растворах.	
8	ОК 09	использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	-правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; -методы качественного анализа; -условия проведения	-рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; -проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; -проводить расчеты с целью	

			<p>аналитических реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> -кислотно-основные свойства веществ; -способы расчета рН растворов; -характеристику комплексных соединений; -способы обнаружения катионов; -способы обнаружения анионов; -способы выражения концентрации; -правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; -общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов. 	<p>приготовления буферных растворов;</p> <ul style="list-style-type: none"> -рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; -проводить качественный анализ катионов; -проводить качественный анализ анионов; -проводить расчет концентрации раствора; -проводить приготовление растворов и реактивов; -идентифицировать вещества в рабочих растворах. 	
9	ОК 10	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений.	- проводить анализы и оценивать достоверность результатов. - идентифицировать вещества в рабочих растворах.	
10	ПК 1.1	оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности	-теоретические основы методов анализа; -теоретические основы химических и физико-химических процессов; -типы ошибок в анализе.	-обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию.	Оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
11	ПК 1.2	выбирать оптимальные методы анализа	-аппаратуру и технику выполнения анализов;	-обосновывать выбор методики анализа, реактивов и	выбора оптимальных методов исследования;

			- методы качественного и количественного анализа химических соединений;	химической аппаратуры по конкретному заданию;	выполнению химических и физико-химических анализов.
12	ПК 1.3	подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.	-правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; -основные операции гравиметрического анализа; -способы выражения концентрации; -правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; -агрегатные состояния вещества;	-рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; -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 расчет концентрации раствора; -проводить приготовление растворов и реактивов;	готовить растворы заданной концентрации
13	ПК 1.4	работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности	-правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; -методы качественного анализа; -условия проведения аналитических реакций; -кислотно-основные свойства веществ; -способы расчета рН	-рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; -проводить расчет рН растворов сильных и слабых электролитов; -проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; -рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной	выполнять работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности

			<p>растворов; -характеристику комплексных соединений; -способы обнаружения катионов; -способы обнаружения анионов; -способы выражения концентрации; -правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; -общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов;</p>	<p>соли; -проводить качественный анализ катионов; -проводить качественный анализ анионов; -проводить расчет концентрации раствора; -проводить приготовление растворов и реактивов; -идентифицировать вещества в рабочих растворах;</p>	
14	ПК 2.1	<p>обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий</p>	<p>-правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; -методы качественного анализа; -условия проведения аналитических реакций; -кислотно-основные свойства веществ; -способы расчета рН растворов; -характеристику комплексных соединений; -способы обнаружения катионов; -способы обнаружения анионов; -способы выражения концентрации;</p>	<p>-рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; -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; -проводить расчет концентрации раствора; -проводить приготовление</p>	<p>обслуживание и эксплуатация оборудования химико-аналитических лабораторий.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> -правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; -общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов; 	<ul style="list-style-type: none"> растворов и реактивов; -идентифицировать вещества в рабочих растворах; 	
15	ПК 2.2	<p>Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</p>	<ul style="list-style-type: none"> -методы качественного анализа; -условия проведения аналитических реакций; -аналитическую классификацию ионов; -способы обнаружения катионов; -способы обнаружения анионов; -сущность гравиметрического анализа; -технику выполнения гравиметрического анализа; -основные операции гравиметрического анализа; -области применения гравиметрического анализа; -сущность титриметрического анализа; -способы выражения концентрации; -правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; -методы и способы титриметрического 	<ul style="list-style-type: none"> -подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; -рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; -проводить осаждение ионов; -проводить дробное осаждение ионов; -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 	<p>проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами</p>

			<p>о анализа; -этапы обработки данных титриметрического анализа; -метрологические характеристики методик. -агрегатные состояния вещества; -периодичность свойств элементов; -общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов;</p>	<p>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.</p>	
16	ПК 2.3	Проводить метрологическую обработку результатов анализов	<p>-правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; -методы качественного анализа; -условия проведения аналитических реакций; -кислотно-основные свойства веществ; -способы расчета pH растворов; -характеристику комплексных соединений; -способы обнаружения катионов; -способы обнаружения анионов;</p>	<p>-подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; -рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; -проводить осаждение ионов; -проводить дробное осаждение ионов; -проводить качественный анализ катионов; -проводить качественный анализ анионов; -выбирать оптимальный</p>	<p>проведение метрологической обработки результатов анализа.</p>

			-способы выражения концентрации; -правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; -общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов;	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; -проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; -проводить расчет результатов титриметрического анализа.	
--	--	--	---	--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к обязательной части общепрофессионального цикла и изучается в 3 семестре 2 курса.

Изучение дисциплины основывается на знании обучающимися дисциплин «Химия», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия»

Изучение дисциплины предшествует освоению профессионального модуля МДК 02.01 «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» дисциплин «Физическая и коллоидная химия» (ОП.04) и «Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа» (ПМ.01).

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Вид учебной работы	Всего акад. часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	156	156
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	144	144
лекции	64	64
в том числе в форме практической подготовки	12	12
практические занятия (ПЗ)	16	16
в том числе в форме практической подготовки	-	-
лабораторные работы (ЛР)	64	64
в том числе в форме практической подготовки	32	32
консультации текущие	2	2
виды аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен
Самостоятельная работа:	10	10
курсовой проект (работа)		
расчетно-графические работы		
реферат		
и (или) другие виды самостоятельной работы	10	10

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Качественный анализ	<p>Введение. Теоретические основы методов анализа. Значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений. Агрегатные состояния вещества. Теоретические основы химических и физико-химических процессов.</p> <p>Катионы 1-ой аналитической группы. Аналитическая классификация катионов. Методы разделения и обнаружения. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям и реактивам. Условия проведения аналитических реакций. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Частные реакции. Механизм протекания реакций.</p> <p>Правила охраны труда и техники безопасности при работе с химическими веществами в лаборатории аналитической химии.</p> <p>Катионы II аналитической группы. Равновесие в гомогенной системе. Константа химического равновесия. Равновесие в гетерогенной системе. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Частные реакции. Механизм протекания реакций.</p>	68

		<p>Катионы III аналитической группы. Кисотно-основное равновесие. Ионное произведение воды. Буферные растворы и их свойства. Амфотерные электролиты и их значение в анализе катионов третьей аналитической группы. Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Частные реакции. Механизм протекания реакций.</p> <p>Катионы IV аналитической группы. Комплексные соединения, их типы и свойства. Использование комплексных соединений в анализе.</p> <p>Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Частные реакции. Механизм протекания реакций.</p> <p>Анионы. Классификация анионов. Аналитическая характеристика анионов. Групповые реактивы. Частные реакции анионов. Механизм протекания реакций.</p> <p>Анализ солей. Качественный анализ неизвестного вещества. Идентификация веществ в рабочих растворах. Подготовка вещества к анализу. Определение состава вещества, растворимого в воде.</p>	
2	Количественный анализ	<p>Введение. Количественный анализ и его задачи. Методы количественного анализа. Техника ведения анализа. Посуда и приборы, используемые в химическом анализе. Ошибки в количественном анализе и их классификация. Ошибки постоянные и случайные. Точность и воспроизводимость.</p> <p>Гравиметрический метод анализа. Теоретические основы и сущность метода. Аналитические весы и правила взвешивания на них. Вычисления в гравиметрии: расчет навески, количества осадителя, массовой доли вещества в образце. Техника выполнения операций в гравиметрии: отбор средней пробы, растворение, осаждение, высушивание, прокаливание.</p> <p>Титриметрический метод анализа. Сущность титриметрического метода анализа. Классификация методов титриметрического анализа. Способы выражения концентрации растворов в титриметрии. Способы приготовления стандартных растворов. Вычисления в титриметрии. Посуда и оборудование, используемые в титриметрии.</p> <p>Кисотно-основное титрование. Сущность метода. Вычисление pH растворов кислот и оснований, гидролизующихся солей, буферных растворов. Кисотно-основные индикаторы. Выбор индикатора в методе кислотно-основного титрования.</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Окислительно-восстановительные потенциалы и направление</p>	86

		<p>окислительно-восстановительных реакций. Индикаторы, применяемые в методах окисления-восстановления. Классификация методов редоксиметрии: перманганатометрия, иодометрия, бихроматометрия.</p> <p>Осадительное и комплексонометрическое титрование. Сущность метода.</p>	
--	--	--	--

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1	Качественный анализ	34	6	24	4
2	Количественный анализ	30	10	40	6

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Качественный анализ	<p>Введение. Теоретические основы методов анализа. Значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений. Агрегатные состояния вещества. Теоретические основы химических и физико-химических процессов.</p>	2
		<p>Катионы 1-ой аналитической группы. Аналитическая классификация катионов. Методы разделения и обнаружения. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям и реактивам. Условия проведения аналитических реакций. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Частные реакции. Механизм протекания реакций. Правила охраны труда и техники безопасности при работе с химическими веществами в лаборатории аналитической химии.</p>	8
		<p>Катионы II аналитической группы. Равновесие в гомогенной системе. Константа химического равновесия. Равновесие в гетерогенной системе. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Частные реакции. Механизм протекания реакций.</p>	4
		<p>Катионы III аналитической группы. Кисотно-основное равновесие. Ионное произведение воды. Буферные растворы и их свойства. Амфотерные электролиты и их значение в анализе катионов третьей аналитической группы. Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Частные реакции. Механизм протекания реакций.</p>	8

		<p>Катионы IV аналитической группы. Комплексные соединения, их типы и свойства. Использование комплексных соединений в анализе. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Частные реакции. Механизм протекания реакций.</p>	4
		<p>Анионы. Классификация анионов. Аналитическая характеристика анионов. Групповые реактивы. Частные реакции анионов. Механизм протекания реакций.</p>	4
		<p>Анализ солей. Качественный анализ неизвестного вещества. Идентификация веществ в рабочих растворах. Подготовка вещества к анализу. Определение состава вещества, растворимого в воде.</p>	4
2	Количественный анализ	<p>Введение. Количественный анализ и его задачи. Методы количественного анализа. Техника ведения анализа. Посуда и приборы, используемые в химическом анализе. Ошибки в количественном анализе и их классификация. Ошибки постоянные и случайные. Точность и воспроизводимость.</p>	4
		<p>Гравиметрический метод анализа. Теоретические основы и сущность метода. Аналитические весы и правила взвешивания на них. Вычисления в гравиметрии: расчет навески, количества осадителя, массовой доли вещества в образце. Техника выполнения операций в гравиметрии: отбор средней пробы, растворение, осаждение, высушивание, прокаливание.</p>	6
		<p>Титриметрический метод анализа. Сущность титриметрического метода анализа. Классификация методов титриметрического анализа. Способы выражения концентрации растворов в титриметрии. Способы приготовления стандартных растворов. Вычисления в титриметрии. Посуда и оборудование, используемые в титриметрии.</p>	4
		<p>Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Вычисление pH растворов кислот и оснований, гидролизующихся солей, буферных растворов. Кислотно-основные индикаторы. Выбор индикатора в методе кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование.</p>	4
		<p>Сущность метода. Окислительно-восстановительные потенциалы и направление окислительно-восстановительных реакций. Индикаторы, применяемые в методах окисления-восстановления. Классификация методов редоксиметрии: перманганатометрия, иодометрия, бихроматометрия.</p>	8
		<p>Осадительное и комплексонометрическое титрование. Сущность метода.</p>	4

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, Час
1	Качественный анализ	Способы выражения концентрации растворов. Расчет массы навески. Задачи на разбавление	2
		Равновесие в гомогенной системе. Степень диссоциации, константа диссоциации.	2
		Равновесие в гетерогенной системе. Произведение растворимости. Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.	2
2	Количественный анализ	Гравиметрический метод анализа. Решение задач.	2
		Вычисления в титриметрических методах анализа. Закон эквивалентов.	2
		Метод кислотно-основного титрования. Расчет pH и pOH растворов.	2
		Решение задач по методу окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия.	2
		Расчеты в комплексонометрическом титровании	2

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, Час
1	Качественный анализ	Равновесие в гомогенной системе. Катионы I аналитической группы. Частные реакции. Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.	4
		Равновесие в гетерогенной системе. Катионы II аналитической группы. Частные реакции. Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.	4
		Катионы III аналитической группы. Частные реакции. Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.	4
		Катионы IV аналитической группы. Частные реакции. Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.	4
		Общая характеристика анионов. Частные реакции анионов 1, 2, 3 аналитических групп. Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.	4
		Контрольный анализ раствора неизвестного вещества. Составление схемы анализа раствора неизвестного вещества.	4

2	Количественный анализ	Определение массовой доли кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария.	4
		Определение содержания ионов бария в кристаллогидрате хлорида бария. Абсолютная и относительная ошибки анализа. Вычисления в гравиметрии.	4
		Приготовление рабочего раствора тетрабората натрия и определение его титра и молярной концентрации эквивалента вещества.	4
		Приготовление рабочего раствора соляной кислоты из более концентрированного раствора.	4
		Определение молярной концентрации эквивалента вещества и титра приготовленного раствора соляной кислоты по стандартному раствору тетрабората натрия. Вычисления в титриметрии.	4
		Приготовление раствора щавелевой кислоты из фиксаля. Приготовление рабочего раствора гидроксида калия. Определение молярной концентрации эквивалента вещества и титра рабочего раствора гидроксида калия по стандартному раствору щавелевой кислоты.	4
		Приготовление рабочих растворов перманганата калия и оксалата аммония. Установление титра и молярной концентрации эквивалента вещества раствора перманганата калия по стандартному раствору оксалата аммония.	4
		Установка титра рабочего раствора тиосульфата натрия методом замещения	4
		Установка титра рабочего раствора комплексона III	4
		Определение общей жесткости питьевой, природной и минеральной воды	4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, Час
1	Качественный анализ	- подготовка к лабораторным занятиям;	1
		- подготовка к практическим занятиям;	1
		- подготовка к аудиторным контрольным работам;	1
		- проработка материала по конспекту лекций и учебнику (защита лабораторных работ, тестирование)	1
2	Количественный анализ	- подготовка к лабораторным занятиям;	2
		- подготовка к практическим занятиям;	1
		- подготовка к аудиторным контрольным работам;	1
		- проработка материала по конспекту лекций и учебнику (защита лабораторных работ, экзамен, тестирование)	2

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Глубоков, Ю. М. Аналитическая химия: учебник / Ю. М. Глубоков [и др.]; подред. А. А. Ищенко. - М.: Академия, 2017. 464 с.

2. Вершинин, В.И. Аналитическая химия: учебник / В.И. Вершинин, В.И. -Санкт-Петербург: Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/book/97670>

3. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО — Москва : Юрайт, 2020

<https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-450743#page/1>

4. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО— Москва : Юрайт, 2020 <https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-450742#page/1>

5. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для. — Москва : Юрайт, 2020 <https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-450685#page/1>

6.2. Дополнительная литература

1. Громов, Н.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: сборник задач с основами теории и примерами решений – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=576263

Периодические издания

1. Журнал аналитической химии. - М.: Наука, 2017.

2. Журнал прикладной химии

3. Журнал физической химии

4. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология

5. Аналитическая химия. Оборудование лабораторий

6. Химия и технология пищевых продуктов

7. Химия и технология органических веществ

8. Успехи химии

9. Химия и жизнь

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Аналитическая химия [электронный ресурс] : методические указания к выполнению самостоятельной работы / Воронеж. гос. ун-т.инж. технол.; сост. Санникова Н.Ю.. — Воронеж: ВГУИТ, 2021 — 48 с. - [ЭИ]

2. Качественный анализ [электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ /Воронеж. гос. ун-т.инж. технол.; сост. М.В.Смотракова. — Воронеж: ВГУИТ, 2018 — 32 с. - [ЭИ].

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3480>

3. Количественный анализ [электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ /Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.; сост. М.В.Смотракова. – Воронеж: ВГУИТ, 2018 – 33 с. - [ЭИ].

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2900>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебного предмета

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
<i>«Российское образование» - федеральный портал</i>	https://www.edu.ru/
<i>Научная электронная библиотека</i>	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
<i>Национальная исследовательская компьютерная сеть России</i>	https://niks.su/
<i>Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»</i>	http://window.edu.ru/
<i>Электронная библиотека ВГУИТ</i>	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
<i>Сайт Министерства науки и высшего образования РФ</i>	https://minobrnauki.gov.ru/
<i>Портал открытого on-line образования</i>	https://npoed.ru/
<i>Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»</i>	https://education.vsuet.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебному предмету, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении учебного предмета используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3KL» <https://education.vsuet.ru/>.

При освоении учебного предмета используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows; MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky, Спутник.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

При чтении лекций, проведении лабораторных и практических занятий и контроле знаний обучающихся по дисциплине используется:

<p>Кабинет химических дисциплин (ауд.7)</p>	<p>Лабораторные столы; Вытяжной шкаф – 1 шт.; Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 1шт; Сушильный шкаф ШС-80МК СПУ – 1 шт.; Весы лабораторные A&D HL-300WP – 1 шт.; Весы электронные Vibra АВ-323СЕ 320 – 1 шт.; Кондуктометр Н I 8733- 1 шт.; Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01 «ЗОМЗ» - 1 шт.; рН-метр рН-150МИ – 1 шт; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.; Сушилка для посуды.- 1 шт.; Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.; Плитка электрическая – 1 шт.; Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»; Эксикаторы, ареометры, термометры; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.</p>
<p>Лаборатория Аналитической химии, физико-химических методов и спектрального анализа (ауд.25)</p>	<p>Лабораторные столы; Вытяжной шкаф – 1 шт.; Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 2шт; Муфельная печь ЭКПС-5 тип СНОЛ – 1 шт.; Баня водяная OLab WBF-06Н – 1шт; Весы аналитические Ohaus PA-214С 210 – 1шт; Аквадистиллятор Liston А-1210 - 1 шт.; Кондуктометр Н I 8733-1шт.; Спектрофотометр КФК-3КМ - 1 шт.; рН-метр рН-150МИ – 1 шт; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.; Спектрофотометр СФ-101 - 1 шт.; Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.; Плитка электрическая – 1 шт.; Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»; Эксикаторы, ареометры, пикнометры, термометры, вискозиметр; Меловая доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели</p>

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

<p>Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)</p>	<p>Локальная сеть, коммутатор Д-Link DES-1016 с выходом в «Интернет»; Компьютер в сборе в составе: Intel Core i3-540/4096/500/DVD-RW/GeForce CT220 – 8 шт.; Принтер лазерный HP Laser jet P-2035 A4 30 стр.в мин. – 1 шт.; Сканер HP Scan jet- 3110-1шт.; Мультимедиа проектор SANVO PLC –XU 50 – 1 шт.; Экран переносной – 1 шт.; Ноутбук ASUS K 73 E I5-2410 M CPU\4096\500\DVD-RW \Intel(R) HD Graphics 3000 – 1 шт.; Маркерная доска; Плакаты, наглядные пособия, схемы; Комплект учебной мебели.</p>	<p>ALT Linux Образование 9 + LibreOffice</p>
--	---	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

<p>Ресурсный центр</p>	<p>Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.</p>	<p>Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»</p>
------------------------	---	--

Для текущего контроля процесса обучения дисциплины используется рейтинговая система на сайте www.vsu.ru.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю)

определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

9. Занятия, проводимые в активных и интерактивных формах обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий (лекции, практические, лабораторные)	Вид активной и интерактивной форм обучения	Трудоемкость, час
1	Качественный анализ	Лекции Лабораторные занятия	Визуализация Работа в малых группах	2
				6
2	Количественный анализ	Лекции Лабораторные занятия	Визуализация Работа в малых группах	2
				10

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО (СПО) по специальности

18.02.12 «Технология аналитического контроля качества химических соединений»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 01	выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: выбирать оптимальный метод анализа; обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию.
			Знания: аппаратуру и технику выполнения анализов; теоретические основы методов анализа; типы ошибок в анализе
2	ОК 02	осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; производить расчеты по химическим формулам и уравнениям.
			Знания: значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений; теоретические основы химических и физико-химических процессов.
3	ОК 03	планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Умения: обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; производить расчеты по химическим формулам и уравнениям.
			Знания: методы качественного и количественного анализа химических соединений; периодичность свойств элементов; способы выражения концентрации веществ; теоретические основы методов анализа; теоретические основы химических и физико-химических процессов; технику выполнения анализов; типы ошибок в анализе; устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов; способы приготовления стандартных растворов; правила охраны труда и техники безопасности при работе с химическими веществами в лаборатории
4	ОК 04	работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Умения: контролировать и оценивать протекание химических процессов.
			Знания: аппаратуру и технику выполнения анализов; значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений
5	ОК 05	осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного	Умения: рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов
			Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций;

		контекста	кислотно-основные свойства веществ.
6	ОК 06	проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	<p>Умения: проводить качественный анализ катионов; проводить качественный анализ анионов; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов; идентифицировать вещества в рабочих растворах.</p> <p>Знания: способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов.</p>
7	ОК 07	содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p>Умения: рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; проводить качественный анализ катионов и анионов; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов; идентифицировать вещества в рабочих растворах.</p> <p>Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; условия проведения аналитических реакций; кислотно-основные свойства веществ; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов</p>
8	ОК 09	использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<p>Умения: рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; 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; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов; идентифицировать вещества в рабочих растворах.</p> <p>Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; кислотно-основные свойства веществ; способы расчета pH растворов; характеристику комплексных соединений; способы обнаружения катионов; способы обнаружения анионов; способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой</p>

			аналитической группы и частные реакции катионов и анионов.
9	ОК 10	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Умения: проводить анализы и оценивать достоверность результатов. идентифицировать вещества в рабочих растворах.
			Знания: значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений.
10	ПК 1.1	оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности	Практический опыт: оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
			Умения: обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию.
			Знания: теоретические основы методов анализа; теоретические основы химических и физико-химических процессов; типы ошибок в анализе.
11	ПК 1.2	выбирать оптимальные методы анализа	Практический опыт: выбора оптимальных методов исследования; выполнению химических и физико-химических анализов.
			Умения: обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;
			Знания: аппаратуру и технику выполнения анализов; методы качественного и количественного анализа химических соединений
12	ПК 1.3	подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.	Практический опыт: готовить растворы заданной концентрации.
			Умения: 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; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов;
			Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; основные операции гравиметрического анализа; способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; агрегатные состояния вещества;
13	ПК 1.4	работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности	Практический опыт: выполнять работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
			Умения: рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; проводить расчеты с целью приготовления

			<p>буферных растворов; рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; проводить качественный анализ катионов; проводить качественный анализ анионов; проводить расчет концентрации раствора; -проводить приготовление растворов и реактивов; идентифицировать вещества в рабочих растворах;</p> <p>Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; кислотно-основные свойства веществ; способы расчета pH растворов; характеристику комплексных соединений; способы обнаружения катионов; способы обнаружения анионов; способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов</p>
14	ПК 2.1	обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий	<p>Практический опыт: обслуживание и эксплуатация оборудования химико-аналитических лабораторий.</p> <p>Умения: рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; 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; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов; идентифицировать вещества в рабочих растворах.</p> <p>Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; кислотно-основные свойства веществ; способы расчета pH растворов; характеристику комплексных соединений; способы обнаружения катионов; способы обнаружения анионов; способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов</p>
15	ПК 2.2	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и	<p>Практический опыт: проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами.</p> <p>Умения: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с</p>

		<p>органических веществ химическими и физико-химическими методами</p>	<p>чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; 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 реактивов; проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; проводить расчет результатов титриметрического анализа.</p> <p>Знания: методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; аналитическую классификацию ионов; способы обнаружения катионов; способы обнаружения анионов; сущность гравиметрического анализа; технику выполнения гравиметрического анализа; основные операции гравиметрического анализа; области применения гравиметрического анализа; сущность титриметрического анализа; способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; методы и способы титриметрического анализа; этапы обработки данных титриметрического анализа; метрологические характеристики методик. агрегатные состояния вещества; периодичность свойств элементов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов.</p>
16	ПК 2.3	Проводить метрологическую обработку результатов анализов	<p>Практический опыт: проведение метрологической обработки результатов анализа.</p> <p>Умения: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; проводить качественный анализ катионов; проводить качественный анализ анионов; выбирать оптимальный метод анализа; проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; проводить гравиметрический анализ органических и</p>

			<p>неорганических веществ; 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.</p>
			<p>Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; кислотно-основные свойства веществ; способы расчета pH растворов; характеристику комплексных соединений; способы обнаружения катионов; способы обнаружения анионов; способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов.</p>

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Качественный анализ	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 1.1	Банк тестовых заданий	1-28	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс-задания (защита практических работ)	96-99	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (защита Лабораторных работ)	112-117	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы к зачету, экзамену)	176-194	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
22	Количественный анализ	ПК 1.2 ОК 06	Банк тестовых заданий	29-42	Тестирование Процентная шкала 0-100 %;

				0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Кейс-задания (защита практических работ)	100-101	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (защита Лабораторных работ)	118-120	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (вопросы к зачету, экзамену)	200-207	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
	ПК 1.3	Банк тестовых заданий	43-50	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Кейс-задания (защита практических работ)	102-103	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (защита Лабораторных работ)	121-124	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Выполнение домашнего задания	164-175	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (вопросы к зачету, экзамену)	200-207	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
	ПК 1.4 ОК 07	Банк тестовых заданий	51-59	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Кейс-задания (защита практических работ)	104-105	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (125-128	Проверка

		защита Лабораторных работ)		преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»85-100% - отлично.
		Собеседование (вопросы к зачету, экзамену)	208-210	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
	ПК 2.1	Банк тестовых заданий	60-65	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Кейс-задания (защита практических работ)	106-107	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (защита Лабораторных работ)	129-133	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Выполнение домашнего задания	141-163	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (вопросы к зачету, экзамену)	215-218	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
	ПК 2.2 ОК 09	Банк тестовых заданий	66-82	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Кейс-задания (защита практических работ)	108-109	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (защита Лабораторных работ)	134-138	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (вопросы к зачету, экзамену)	220-226	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
	ПК 2.3 ОК 10	Банк тестовых заданий	83-95	Тестирование Процентная шкала

				0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Кейс-задания (защита практических работ)	110-111	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (защита Лабораторных работ)	139-140	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (вопросы к зачету, экзамену)	227-230	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования, тестовых заданий на лабораторных работах, практических занятиях, при выполнении домашней работы. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает дифференцированный зачет автоматически. Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до диф.зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося (дифференцированный зачет) по дисциплине проводится в форме тестирования или собеседования по выбору обучающегося.

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

Билеты для проведения дифференцированного зачета содержат 4 вопроса: по два из каждого раздела дисциплины.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

3.1 Тест (тестовые задания для защиты лабораторных, практических работ и промежуточной аттестации)

3.1.1 Компетенции ОК-1 - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2 - осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3 - планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 4 - Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 5 - осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

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

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Укажите все правильные ответы: Методы анализа делятся на _____ 1) химические ; 2) инструментальные ; 3) физические; 4) физико-химические ; 5) биохимические;
2	Дополните: Гравиметрический анализ - это метод количественного анализа, который позволяет определить состав анализируемого вещества путем _____ (измерения массы).
3	Дополните: Титриметрический анализ - это метод количественного анализа, где искомое вещество определяют по _____ (объему реактива с точно известной концентрацией, затраченному на реакцию с этим веществом).
4	Укажите правильный ответ: Преимуществом титриметрического анализа перед гравиметрическим является 1) более высокая точность 2) возможность анализировать очень разбавленные растворы 3) быстрота анализа 4) возможность анализировать концентрированные растворы
5	Укажите правильный ответ: Чтобы быстро и правильно приготовить бюретку для титрования, нужно ее 1) высушить 2) ополоснуть водой 3) ополоснуть раствором титранта 4) ополоснуть титруемым раствором
6	Дополните: Раствор с точно известной концентрацией можно приготовить одним из следующих способов: 1) _____ (по навеске) 2) _____ (из фиксанала) 3) _____ (из более концентрированного раствора)
7	Дополните: Точно отвешенные количества твердых химически чистых веществ или точно отмеренные объемы их растворов, помещенные в запаянные

	стеклянные ампулы, называются _____ (фиксанами).								
8	<p>Установите соответствие:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Способ выражения концентрации раствора</th> <th>Единицы измерения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) ω</td> <td>A) г/см³</td> </tr> <tr> <td>2) С (А)</td> <td>B) моль / см³</td> </tr> <tr> <td>3) Т</td> <td>C) %</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1. ___ (C); 2. ___ (B); 3. ___ (A)</p>	Способ выражения концентрации раствора	Единицы измерения	1) ω	A) г/см ³	2) С (А)	B) моль / см ³	3) Т	C) %
Способ выражения концентрации раствора	Единицы измерения								
1) ω	A) г/см ³								
2) С (А)	B) моль / см ³								
3) Т	C) %								
9	<p>Укажите правильный ответ: К катионам первой аналитической группы относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) K⁺, Ag⁺, Li⁺, H⁺; 2) Na⁺, Mg²⁺, NH₄⁺; 3) Cu⁺, Li⁺, Ag⁺; 4) K⁺, Na⁺, Li⁺, NH₄⁺ 								
10	<p>Установите соответствие:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Определяемый ион</th> <th>Реактив</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Na⁺</td> <td>A) K₂[HgI₄] + KOH</td> </tr> <tr> <td>2. K⁺</td> <td>B) KH₂ SbO₄</td> </tr> <tr> <td>3. NH₄⁺</td> <td>C) Na₂[Co(NO₂)₆]</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответы: 1. _____ (B); 2. _____ (C); 3. _____ (A).</p>	Определяемый ион	Реактив	1. Na ⁺	A) K ₂ [HgI ₄] + KOH	2. K ⁺	B) KH ₂ SbO ₄	3. NH ₄ ⁺	C) Na ₂ [Co(NO ₂) ₆]
Определяемый ион	Реактив								
1. Na ⁺	A) K ₂ [HgI ₄] + KOH								
2. K ⁺	B) KH ₂ SbO ₄								
3. NH ₄ ⁺	C) Na ₂ [Co(NO ₂) ₆]								
11	<p>Укажите все правильные ответы: К катионам II аналитической группы не относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mn²⁺, 2) Ca²⁺, 3) Mg²⁺, 4) Ba²⁺, 5) Zn²⁺, 6) Co²⁺, 7) Sr²⁺, 8) Fe²⁺. 								
12	<p>Укажите правильный ответ: Групповым реактивом катионов второй аналитической группы является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) BaCl₂ 2) NH₄OH 3) NaOH 4) нет правильного ответа 								
13	<p>Установите соответствие:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Определяемый катион</th> <th>Реактив</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Ca²⁺</td> <td>A) Na₂HPO₄</td> </tr> <tr> <td>2. Ba²⁺</td> <td>B) (NH₄)₂C₂O₄</td> </tr> <tr> <td>3. Mg²⁺</td> <td>C) K₂CrO₄</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1. _____ (B); 2. _____ (C); 3. _____ (A).</p>	Определяемый катион	Реактив	1. Ca ²⁺	A) Na ₂ HPO ₄	2. Ba ²⁺	B) (NH ₄) ₂ C ₂ O ₄	3. Mg ²⁺	C) K ₂ CrO ₄
Определяемый катион	Реактив								
1. Ca ²⁺	A) Na ₂ HPO ₄								
2. Ba ²⁺	B) (NH ₄) ₂ C ₂ O ₄								
3. Mg ²⁺	C) K ₂ CrO ₄								
14	<p>Укажите правильный ответ К катионам III аналитической группы относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Al³⁺, Cr³⁺, Fe³⁺, Bi³⁺, Fe²⁺, Mn²⁺ 2) Cr³⁺, Fe³⁺, Bi³⁺, Zn²⁺, Co²⁺, Al³⁺ 3) Al³⁺, Cr³⁺, Fe³⁺, Fe²⁺, Mn²⁺, Zn²⁺ 4) Fe³⁺, Bi³⁺, Co²⁺, Ni²⁺, Mn²⁺, Al³⁺ 								
15	<p>Установите соответствие:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Гидроксид</th> <th>Цвет осадка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Гидроксид	Цвет осадка						
Гидроксид	Цвет осадка								

32	Дополните: Гравиметрический анализ - это метод количественного анализа, который позволяет определить состав анализируемого вещества путем _____ (измерения массы).
33	Дополните: Титриметрический анализ - это метод количественного анализа, где искомое вещество определяют по _____ (объему реактива с точно известной концентрацией, затраченному на реакцию с этим веществом).
34	Дополните: Различают следующие методы титриметрического анализа: 1) метод кислотно - основного титрования 2) _____ (метод окисления - восстановления) 3) _____ (метод осаждения) 4) _____ (метод комплексообразования)
35	Метод кислотно-основного титрования основан на реакции взаимодействия _____ (H+) и _____ (OH -) ионов.
36	Укажите все правильные ответы: Методами окислительно - восстановительного титрования являются: 1) аргентометрия 2) перманганатометрия 3) роданометрия 4) хроматометрия 5) иодометрия 6) бихроматометрия
37	Дополните: В основе йодометрического метода лежит реакция: $2 I^- - 2e \leftrightarrow I_2$ (I2)
38	Укажите все правильные ответы: К методам осадительного титрования относятся: 1) роданометрия 2) иодометрия 3) аргентометрия 4) бихроматометрия
39	Дополните: В основе метода комплексонометрического титрования лежит реакция образования _____ (комплексного соединения).
40	При кислотно-основном титровании изменяется: 1. pH. 3. pK. 2. E. 4. pMe.
41	Кривую титрования рассчитывают и строят для... 1. определения концентрации титранта. 2. определения объема титранта. 3. выбора индикатора. 4. установления скачка.
42	Методом прямого перманганатометрического титрования определяют содержание: 1. Fe²⁺. 3. сульфата марганца. 2. щавелевой кислоты. 4. уксусной кислоты.

3.1.3 Компетенция ПК 1.3 - подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами						
43	<p>Основу титриметрического анализа составляет измерение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) массы продукта реакции 2) физических свойств исследуемого раствора 3) объема титрованного раствора, расходуемого на реакцию с исследуемым веществом 4) массы исследуемого вещества 						
44	<p>Укажите правильный ответ: Титрантом можно назвать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) раствор HCl, приготовленный разбавлением концентрированного раствора 2) раствор NaOH, приготовленный по точной навеске 3) раствор, приготовленный по точной навеске H₂C₂O₄·2H₂O марки «х.ч.» раствор Na₂CO₃ марки «ч.», приготовленный по точной навеске 						
45	<p>Укажите правильный ответ: Чтобы быстро и правильно подготовить мерную пипетку для отмеривания исследуемого раствора, нужно ее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) высушить 2) ополоснуть водой 3) ополоснуть исследуемым раствором 4) ополоснуть раствором титранта 						
46	<p>Весы и мерная посуда для приготовления стандартного раствора:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. технические весы, мерный цилиндр. 2. аналитические весы, мерный цилиндр. 3. аналитические весы, мерная колба. 4. аналитические весы, химический стакан. 						
47	<p>Пробу анализируемого раствора отбирают:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. бюреткой.</td> <td style="width: 50%;">3. капельной пипеткой.</td> </tr> <tr> <td>2. пипеткой Мора.</td> <td>4. мерным цилиндром.</td> </tr> </table>	1. бюреткой.	3. капельной пипеткой.	2. пипеткой Мора.	4. мерным цилиндром.		
1. бюреткой.	3. капельной пипеткой.						
2. пипеткой Мора.	4. мерным цилиндром.						
48	<p>Для поддержания pH > 9 применяют буферную смесь:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. CH₃COOH + CH₃COONa.</td> <td style="width: 50%;">3. HCOOH + HCOONa.</td> </tr> <tr> <td>2. NH₄OH + NH₄Cl.</td> <td>4. C₆H₅OH + C₆H₅OONH₄.</td> </tr> </table>	1. CH ₃ COOH + CH ₃ COONa.	3. HCOOH + HCOONa.	2. NH ₄ OH + NH ₄ Cl.	4. C ₆ H ₅ OH + C ₆ H ₅ OONH ₄ .		
1. CH ₃ COOH + CH ₃ COONa.	3. HCOOH + HCOONa.						
2. NH ₄ OH + NH ₄ Cl.	4. C ₆ H ₅ OH + C ₆ H ₅ OONH ₄ .						
49	<p>Стандартный раствор готовят по точной навеске:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. CH₃COOH.</td> <td style="width: 50%;">4. H₂C₂O₄·2H₂O.</td> </tr> <tr> <td>2. NaOH.</td> <td>5. K₂Cr₂O₇.</td> </tr> <tr> <td>3. NaCl.</td> <td>6. MgSO₄.</td> </tr> </table>	1. CH ₃ COOH.	4. H ₂ C ₂ O ₄ ·2H ₂ O.	2. NaOH.	5. K ₂ Cr ₂ O ₇ .	3. NaCl.	6. MgSO ₄ .
1. CH ₃ COOH.	4. H ₂ C ₂ O ₄ ·2H ₂ O.						
2. NaOH.	5. K ₂ Cr ₂ O ₇ .						
3. NaCl.	6. MgSO ₄ .						
50	<p>Точка эквивалентности – момент в процессе титрования, когда...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. индикатор меняет окраску. 2. титрант и титруемое вещество реагируют в эквивалентных количествах. 3. вещества реагируют в равных количествах. 4. число моль – эквивалентов титранта и титруемого вещества обратно пропорционально. 						

3.1.4 Компетенция ОК 7 - содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

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

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
51	Способ фиксирования точки эквивалентности в перманганатометрии: 1) применение специфического индикатора крахмала 2) безиндикаторное титрование 3) применение редокс-индикатора 4) применение фенолфталеина
52	Перманганатометрически можно определить содержание в растворе.....(несколько ответов, $E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^{\circ} = 1,51 \text{ В}$). 1. KBrO_3 ; $E_{\text{BrO}_3^-/\text{Br}_2}^{\circ} = 1,52 \text{ В}$ 2. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$; $E_{\text{CO}_2/\text{C}_2\text{O}_4^{2-}}^{\circ} = 0,49 \text{ В}$ 3. H_2O_2 ; $E_{\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}}^{\circ} = 0,77 \text{ В}$ 4. $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_8$; $E_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}}^{\circ} = 2,0 \text{ В}$ F_2 ; $E_{\text{F}_2/\text{F}^-}^{\circ} = 2,87 \text{ В}$
53	В иодометрии титрантами являются растворы... 1. I_2 2. KI 3. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 4. KIO_3
54	Общая жесткость воды определяется присутствием 1. сульфатов, карбонатов K^+ и Fe^{3+} 2. сульфатов, карбонатов, гидрокарбонатов Mg^{2+} и Ca^{2+} 3. хлоридов, гидрокарбонатов Mg^{2+} и Zn^{2+} 4. карбонатов, гидрокарбонатов Ca^{2+} и Al^{3+}
55	Укажите все правильные ответы: В химической лаборатории запрещается: 1) хранить легко воспламеняющиеся вещества возле электронагревательных приборов; 2) хранить и принимать пищу на рабочем месте; 3) сушить стеклянную посуду в сушильном шкафу; 4) пробовать вещества на вкус; 5) нюхать какие-либо вещества; 6) пить из лабораторной посуды.
56	Укажите правильный ответ: Чтобы быстро и правильно приготовить колбу для титрования, нужно ее 1) высушить 2) ополоснуть водой 3) ополоснуть раствором титранта 4) ополоснуть титруемым раствором
57	Укажите правильный ответ: Чтобы быстро и правильно подготовить мерную пипетку для отмеривания исследуемого раствора, нужно ее:

	1) высушить 2) ополоснуть водой 3) ополоснуть исследуемым раствором 4) ополоснуть раствором титранта
58	Укажите правильный ответ: Чтобы быстро и правильно подготовить колбу для титрования, нужно ее 1) ополоснуть дистиллированной водой 2) высушить 3) ополоснуть раствором титранта 4) ополоснуть исследуемым раствором Укажите правильный ответ:
59	Реактивом, отвечающим требованиям, предъявляемым к стандартным веществам, является: 1) NaOH 2) H₂C₂O₄ · 2H₂O 3) HCl 4) Na ₂ CO ₃

3.1.5 Компетенция ПК 2.1 - обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
60	Дополните: Сосуд для взвешивания малоустойчивых веществ (летучих, гигроскопичных и т.п.), называется _____ (бюксом).
61	Дополните: Для прокаливания осадков используют фарфоровые чашечки, которые называются _____ (тиглями).
62	Дополните: _____ (экзикатор) - это герметически закрывающийся сосуд с влагопоглощающим веществом, используемый для _____ (охлаждения) прокаленных осадков.
63	Укажите все правильные ответы: Вещество, стандартный раствор которого можно приготовить по навеске, должно отвечать следующим требованиям: 1) быть химически чистым; 2) строго соответствовать химической формуле; 3) не взаимодействовать с окружающей средой; 4) быть хорошо растворимым
64	Укажите все правильные ответы: Для проведения титриметрического анализа используют: 1) бюретку; 2) аналитические весы; 3) пипетку Мора; 4) колбу для титрования; 5) воронку; 6) электрическую плитку;
65	Укажите правильный ответ: рН раствора HCl концентрации 0,1 моль/дм ³ (считая α = 100%) равен: 1) 10 2) 1 3) 11 4) 4

3.1.6 Компетенция ОК 9 - использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

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

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
66	Укажите правильный ответ: Закон действия масс устанавливает зависимость между: 1) скоростью химической реакции и концентрацией продуктов реакции; 2) скоростью химической реакции и концентрацией исходных веществ; 3) скоростью химической реакции и концентрацией исходных веществ при данной температуре; 4) константой равновесия и концентрацией всех исходных веществ;
67	Укажите правильный ответ: К химической реакции приводит взаимодействие следующих веществ: 1) $KCl + HNO_3$ 2) $Na_2CO_3 + HCl$ 3) $BaCl_2 + NaOH$ 4) $CaSO_4 + H_2O$
68	Укажите правильный ответ: Ионное произведение воды обозначается выражением: 1) $K_{дис.} = [H^+][OH^-] / [H_2O]$ 2) $[H^+] + [OH^-] = 14$ 3) $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ 4) $[H^+] / [OH^-] = 10^{-14}$
69	Дополните: Произведение концентраций ионов труднорастворимого электролита в насыщенном растворе при неизменной температуре называется _____ (произведением растворимости)
70	Укажите правильный ответ: Амфотерным гидроксидом является соединение: 1) $Mg(OH)_2$; 2) H_3PO_4 ; 3) $Zn(OH)_2$; 4) $Ca(OH)_2$
71	Укажите правильный ответ: Буферными называются растворы: 1) которые проявляют свойства как кислот, так и оснований; 2) добавление которых снижает концентрацию ионов H^+ или OH^- в растворе; 3) в которых концентрация ионов H^+ мало изменяется при разбавлении; 4) в которых концентрация ионов H^+ (рН) мало изменяется при разбавлении этих растворов или при добавлении к ним небольшого количества сильной кислоты или щелочи.
72	Укажите все правильные ответы: Раствор реактива с точно известной концентрацией называется. 1) титрованным; 2) рабочим; 3) стандартным; 4) исследуемым.
73	Точно отвешенные количества твердых химически чистых веществ или точно отмеренные объемы их растворов, помещенные в запаянные стеклянные ампулы, называются _____ (фиксаналами).
74	Дополните:

	Закон эквивалентов: вещества реагируют друг с другом в эквивалентных количествах, при этом объемы реагирующих веществ _____ (обратно пропорциональны их концентрациям).												
75	Дополните: Закон эквивалентов: вещества реагируют друг с другом в эквивалентных количествах, при этом объемы реагирующих веществ _____ (обратно пропорциональны их концентрациям).												
76	Установите соответствие: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Раствор соли</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 60%;">Формула для расчета pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Слабой кислоты и сильного основания</td> <td>A)</td> <td>$7 + \frac{pC_{соли} - pK_{осн}}{2}$</td> </tr> <tr> <td>2 Слабого основания и сильной кислоты</td> <td>B)</td> <td>$7 + \frac{pK_{к-ты} - pC_{соли}}{2}$</td> </tr> <tr> <td>3 Слабого основания и слабой кислоты</td> <td>C)</td> <td>$7 + \frac{pK_{к-ты} - pK_{осн}}{2}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответы: 1. _____; 2. _____; 3. _____.</p>	Раствор соли		Формула для расчета pH	1 Слабой кислоты и сильного основания	A)	$7 + \frac{pC_{соли} - pK_{осн}}{2}$	2 Слабого основания и сильной кислоты	B)	$7 + \frac{pK_{к-ты} - pC_{соли}}{2}$	3 Слабого основания и слабой кислоты	C)	$7 + \frac{pK_{к-ты} - pK_{осн}}{2}$
Раствор соли		Формула для расчета pH											
1 Слабой кислоты и сильного основания	A)	$7 + \frac{pC_{соли} - pK_{осн}}{2}$											
2 Слабого основания и сильной кислоты	B)	$7 + \frac{pK_{к-ты} - pC_{соли}}{2}$											
3 Слабого основания и слабой кислоты	C)	$7 + \frac{pK_{к-ты} - pK_{осн}}{2}$											
77	Укажите правильный ответ: Выражению $pH = 3$ соответствует концентрация гидроксид – ионов в растворе: 1) $[OH^-] = 10^{-10}$ 2) $[OH^-] = 10^{-7}$ 3) $[OH^-] = 10^{-11}$ 4) $[OH^-] = 10^{-3}$												
78	Укажите правильный ответ: Уравнение Нернста устанавливает зависимость между редокс – потенциалом и 1) концентрациями исходных веществ; 2) концентрациями продуктов реакции; 3) концентрациями редокс - форм; 4) pH среды.												
79	Титр это концентрация, показывающая сколько... 1)...миллиграммов вещества содержится в 1 дм ³ раствора. 2)... граммов вещества содержится в 1 дм ³ раствора. 3)... граммов вещества содержится в 1 см³ раствора. 4)...граммов вещества, содержится в 100 г раствора.												
80	Укажите весы и мерную посуду для приготовления стандартного раствора. 1) Технические весы, мерный цилиндр. 2) Аналитические весы, мерный цилиндр. 3) Аналитические весы, мерная колба. 4) Технические весы, мерная колба.												
81	Выберите титрант и индикатор для определения в растворе CH_3COOH : 1) HCl и метиловый оранжевый 2) KOH и метиловый оранжевый 3) $Na_2B_4O_7$ и фенолфталеин												

	4) КОН и фенолфталеин
82	Дополните: Закон эквивалентов: вещества реагируют друг с другом в эквивалентных количествах, при этом объемы реагирующих веществ _____ (обратно пропорциональны их концентрациям).

3.1.7 Компетенция ОК 10 - пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

Компетенция ПК 2.3 - проводить метрологическую обработку результатов анализов

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
83	Укажите правильный ответ: Значение 4.7 соответствует буферной смеси: 1) $\text{HCOOH} + \text{HCOONa}$; 2) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$; 3) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$.
84	Укажите правильный ответ: Математическое выражение уравнения Нернста: 1) $E = E_0 + \lg \frac{[\text{окисл}]}{[\text{восст}]}$ 2) $E = E_0 + 0,058 \lg \frac{[\text{окисл}]}{[\text{восст}]}$ 3) $E = E_0 + \frac{0,058}{n} \lg \frac{[\text{окисл}]}{[\text{восст}]}$ 4) $E = \frac{0,058}{n} \lg \frac{[\text{окисл}]}{[\text{восст}]}$
85	Преимуществом титриметрического анализа перед гравиметрическим является 1) более высокая точность 2) возможность анализировать очень разбавленные растворы 3) быстрота анализа 4) возможность анализировать концентрированные растворы
86	Реакция среды в точке стехиометричности при титровании гидроксида аммония соляной кислотой будет 1) слабощелочная 2) нейтральная 3) кислая 4) сильнощелочная Укажите все правильные ответы:
87	Реакция в титриметрическом анализе должна отвечать следующим условиям: 1) константа равновесия реакции равна единице 2) высокая скорость реакции 3) низкая скорость реакции 4) изменение окраски реагирующих веществ в точке эквивалентности
88	Для точного измерения объемов в титриметрическом анализе нельзя использовать: 1) пипетка; 2) мерная колба;

	3) бюретка; 4) мерный цилиндр.								
89	Среднее арифметическое результатов титрования составляет: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Результаты титрования РЕР</th> <th style="width: 50%;">Среднее арифметическое</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 13,3; 13,4; 13,2</td> <td>а. 13,0</td> </tr> <tr> <td>2. 13,1; 13,3; 13,2</td> <td>в. 13,1</td> </tr> <tr> <td>3. 13,0; 13,1; 12,9</td> <td>с. 13,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1. _____ (С); 2. _____ (В); 3. _____ (А).</p>	Результаты титрования РЕР	Среднее арифметическое	1. 13,3; 13,4; 13,2	а. 13,0	2. 13,1; 13,3; 13,2	в. 13,1	3. 13,0; 13,1; 12,9	с. 13,2
Результаты титрования РЕР	Среднее арифметическое								
1. 13,3; 13,4; 13,2	а. 13,0								
2. 13,1; 13,3; 13,2	в. 13,1								
3. 13,0; 13,1; 12,9	с. 13,2								
90	Дополните: Разность между полученным и теоретическим результатом является _____ (абсолютной) ошибкой определения. Укажите правильный ответ:								
91	Относительная ошибка определения массовой доли H ₂ O в кристаллогидрате BaCl ₂ · 2H ₂ O соответствует: $\frac{36,00 \cdot 100}{244,3} = 14,75\%$ <p>1)</p> $\frac{(15,35 - 14,75)}{14,75} \cdot 100\% = 4,07\%$ <p>2)</p> <p>3) 15,35-14,75=0,6</p>								
92	Укажите правильный ответ: Реакция среды в точке стехиометричности при титровании гидроксида аммония соляной кислотой будет 1) слабощелочная 2) нейтральная 3) кислая 4) сильнощелочная								
93									
94	Дополните: Разность между полученным и теоретическим результатом является _____ (абсолютной) ошибкой определения.								
95	Укажите правильный ответ: Относительная ошибка определения массовой доли H ₂ O в кристаллогидрате BaCl ₂ · 2H ₂ O соответствует: $\frac{36,00 \cdot 100}{244,3} = 14,75\%$ <p>1)</p> $\frac{(15,35 - 14,75)}{14,75} \cdot 100\% = 4,07\%$ <p>2)</p> <p>3) 15,35-14,75=0,6</p>								

3.2 Кейс-задание

3.2.1 Компетенции ОК-1 - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2 - осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3 - планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

3.2.2 Компетенции ОК 6 - проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей

ПК 1.2 - выбирать оптимальные методы анализа.

№ задания	Текст задания
100	<p>На титрование 20 см³ 0,05 М раствора H₂SO₄ необходимо затратить 0,1 М раствора NaOH. Какой объем раствора NaOH потребуется для нейтрализации H₂SO₄? (ответ введите с точностью до целого числа):</p> <p>1) 20 см³; 2) 15 см³ 3) 10 см³; 4) 25 см³</p> <p>Ответ: 1) 20 см³ раствора NaOH. Решение: Составим уравнение реакции титрования: H₂SO₄ + 2NaOH → Na₂SO₄ + 2H₂O Коэффициенты при реагентах и продуктах уравнения говорят о том, что одна моль H₂SO₄ соответствует двум молям NaOH. Используя это соотношение, мы можем рассчитать количество молей NaOH, необходимых для нейтрализации H₂SO₄ в данном количестве раствора: 0,05 моль/ дм³ × 0,02 дм³ = 0,001 моль H₂SO₄ Так как одна моль H₂SO₄ соответствует двум молям NaOH, то мы можем вычислить количество молей NaOH, необходимых для нейтрализации данного количества H₂SO₄: 0,001 моль × 2 = 0,002 моль NaOH Так как молярность раствора NaOH составляет 0,1 моль/ дм³, то мы можем вычислить объем NaOH, необходимый для нейтрализации данного количества H₂SO₄: 0,002 моль / 0,01 моль/ дм³ = 0,02 дм³ = 20 см³</p>
101	<p>Укажите все правильные ответы. Комплексными соединениями являются:</p> <p>1) K₂Al₂(SO₄)₄ • 2 H₂O 2) K₂[HgI₄] 3) Fe(CNS)₃ 4) (NH₄)₃PO₄• 12 MoO₃ 5) K₄[Fe(CN)₆] 6) Cu SO₄ • 5H₂O</p> <p>Ответ: Все перечисленные соединения являются комплексными, за исключением 4) (NH₄)₃PO₄• 12 MoO₃, которое является простым солевым соединением. K₂Al₂(SO₄)₄ • 2 H₂O - это алюмосульфат калия, который является комплексным соединением с катионами K⁺ и анионами SO₄²⁻, связанными с двумя алюминиевыми ионами Al³⁺. K₂[HgI₄] - это тетраиодомеркуратат калия, содержащий ион HgI₄²⁻, который представляет собой комплексный ион с Hg²⁺ в центре. Fe(CNS)₃ - это комплексное соединение феррицианида аммония, содержащее центральный ион Fe³⁺, который связан с анионом тиоцианата CNS⁻. K₄[Fe(CN)₆] - это шестеричный цианокомплекс калия и железа, содержащий центральный ион Fe²⁺, связанный с шестью ионами цианид CN⁻. Cu SO₄ • 5H₂O - это сульфат меди (II) пятиводный, содержащий ион меди Cu²⁺, связанный с SO₄²⁻.</p>

3.2.3 Компетенция ПК 1.3 - подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

№ задания	Текст задания
102	<p>На титрование 10 см³ 0,1 моль/дм³ раствора HCl нужно затратить 0,05 моль/дм³ раствора NaOH (<i>ответ введите с точностью до целого числа</i>):</p> <p>1) 20 см³; 2) 15 см³ 3) 10 см³; 4) 5 см³</p> <p>Ответ: 1) 20 см³. Решение: Нужно использовать химическое уравнение реакции титрования: HCl + NaOH → NaCl + H₂O</p> <p>Коэффициенты при реагентах и продуктах уравнения говорят о том, что одна моль HCl соответствует одной моли NaOH. Используя это соотношение, мы можем рассчитать количество молей NaOH, необходимых для нейтрализации HCl в данном количестве раствора: 0,1 моль/дм³ × 10 см³ = 0,001 моль HCl</p> <p>Так как молярность раствора NaOH составляет 0,05 моль/дм³, то мы можем вычислить объем NaOH, необходимый для нейтрализации данного количества HCl: 0,001 моль / 0,05 моль/дм³ = 0,02 дм³ = 20 см³</p>
103	<p>При добавлении 15 см³ дистиллированной воды к 10 см³ 1 моль/дм³ раствора уксусной кислоты, концентрация уменьшится в:</p> <p>1) 5 раз; 2) 1,5 раза; 3) 2,5 раза; 4) 2 раза.</p> <p>Ответ: 3) концентрация уксусной кислоты уменьшится в 2,5 раза. Решение: Для решения этой задачи мы можем использовать формулу: C₁V₁ = C₂V₂</p> <p>где C₁ и V₁ - начальная концентрация и объем раствора уксусной кислоты, а C₂ и V₂ - конечная концентрация и объем раствора после добавления воды.</p> <p>Из условия задачи мы знаем, что начальная концентрация C₁ = 1 моль/дм³, а начальный объем V₁ = 10 см³. Мы добавляем 15 см³ дистиллированной воды, так что конечный объем V₂ будет равен 25 см³.</p> <p>Чтобы найти конечную концентрацию C₂, мы можем решить уравнение C₁V₁ = C₂V₂: 1 моль/дм³ * 10 см³ = C₂ * 25 см³ C₂ = (1 моль/дм³ * 10 см³) / 25 см³ = 0,4 моль/дм³</p> <p>Таким образом, конечная концентрация уксусной кислоты будет равна 0,4 моль/дм³.</p> <p>Для того чтобы найти, во сколько раз уменьшится концентрация, мы можем поделить начальную концентрацию на конечную концентрацию: 1 моль/дм³ / 0,4 моль/дм³ = 2,5</p>

3.2.4 Компетенция ОК 7 - содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.4 - работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением

отраслевых норм и экологической безопасности

№ задания	Текст задания
104	<p>На титрование 30 см³ 0,05 М раствора Н₃Р_О₄ необходимо затратить 0,1 М раствора NaOH. Какой объем раствора NaOH потребуется для нейтрализации Н₃Р_О₄? (ответ введите с точностью до целого числа):</p> <p>1) 20 см³; 2) 45 см³ 3) 30 см³; 4) 25 см³</p> <p>Ответ: 2) 45 см³ раствора NaOH.</p> <p>Решение: Составим уравнение реакции титрования: $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Коэффициенты при реагентах и продуктах уравнения говорят о том, что одна моль Н₃Р_О₄ соответствует трем молям NaOH. Используя это соотношение, мы можем рассчитать количество молей NaOH, необходимых для нейтрализации Н₃Р_О₄ в данном количестве раствора:</p> <p style="text-align: center;">$0,05 \text{ моль/дм}^3 \times 0,03 \text{ дм}^3 = 0,0015 \text{ моль Н}_3\text{Р}_3\text{О}_4$</p> <p>Так как одна моль Н₃Р_О₄ соответствует трем молям NaOH, то мы можем вычислить количество молей NaOH, необходимых для нейтрализации данного количества Н₃Р_О₄:</p> <p style="text-align: center;">$0,0015 \text{ моль} \times 3 = 0,0045 \text{ моль NaOH}$</p> <p>Так как молярность раствора NaOH составляет 0,1 моль/дм³, то мы можем вычислить объем NaOH, необходимый для нейтрализации данного количества Н₃Р_О₄:</p> <p style="text-align: center;">$0,0045 \text{ моль} / 0,1 \text{ моль/дм}^3 = 0,045 \text{ дм}^3 = 45 \text{ см}^3$</p>
105	<p>При добавлении 50 мл воды к 200 мл раствора сахара концентрация уменьшится в:</p> <p>а) 2 раза; б) 3 раза; в) 4 раза; г) 5 раз.</p> <p>Ответ: а) 2 раза.</p> <p>Решение: Начальная концентрация раствора сахара неизвестна, но необходима для решения задачи. Для решения этой задачи мы можем использовать формулу:</p> <p style="text-align: center;">$C_1V_1 = C_2V_2$</p> <p>Выразим: $C_1 = C_2V_2 / V_1$</p> <p>C_2 = конечная концентрация = начальная концентрация / x, где x - число, на которое уменьшилась концентрация после добавления воды.</p> <p>$C_1 = (\text{начальная концентрация} / x) * (V_2 / V_1) = (\text{начальная концентрация} / x) * (250 \text{ см}^3 / 200 \text{ см}^3) = (\text{начальная концентрация} / x) * 1.25$</p> <p>При добавлении 50 см³ воды конечный объем станет равен 250 см³. Подставляя известные значения, мы можем найти начальную концентрацию:</p> <p>$C_1 = (\text{начальная концентрация} / x) * 1.25 = \text{начальная концентрация} / 2$</p> <p>Значит, концентрация уменьшится в 2 раза.</p>

3.2.5 Компетенция ПК 2.1 - обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий

№ задания	Текст задания
106	<p>При добавлении 30 см³ воды к 100 см³ раствора натрия гидроксида концентрация уменьшится в:</p> <p>b) 1,5 раза; b) 2 раза; c) 2,5 раза; d) 3 раза.</p> <p>Ответ: а) 1,5 раза.</p> <p>Решение: Начальная концентрация раствора натрия гидроксида неизвестна. Мы можем использовать формулу $C_1V_1 = C_2V_2$, чтобы найти начальную концентрацию:</p> <p>$C_1 = C_2V_2 / V_1$</p> <p>C_2 = конечная концентрация = начальная концентрация / x, где x - число, на которое уменьшилась концентрация после добавления воды.</p> <p>$C_1 = (\text{начальная концентрация} / x) * (V_2 / V_1) = (\text{начальная концентрация} / x) * (130 \text{ см}^3 / 100 \text{ см}^3) = (\text{начальная концентрация} / x) * 1.3$</p> <p>При добавлении 30 см³ воды конечный объем станет равен 130 см³.</p> <p>Подставляя известные значения, мы можем найти начальную концентрацию:</p> <p>$C_1 = (\text{начальная концентрация} / x) * 1.3 = \text{начальная концентрация} / 1.5$</p> <p>Значит, концентрация уменьшится в 1.5 раза.</p>
107	<p>При добавлении 25 см³ воды к 75 см³ раствора серной кислоты концентрация уменьшится в:</p> <p>a) 2 раза; b) 2,5 раза; c) 3 раза; d) 3,5 раза.</p> <p>Ответ: а) 2 раза.</p> <p>Решение: Начальная концентрация раствора серной кислоты неизвестна. Мы можем использовать формулу $C_1V_1 = C_2V_2$, чтобы найти начальную концентрацию:</p> <p>$C_1 = C_2V_2 / V_1$</p> <p>C_2 = конечная концентрация = начальная концентрация / x, где x - число, на которое уменьшилась концентрация после добавления воды.</p> <p>$C_1 = (\text{начальная концентрация} / x) * (V_2 / V_1) = (\text{начальная концентрация} / x) * (100 \text{ см}^3 / 75 \text{ см}^3) = (\text{начальная концентрация} / x) * 4 / 3$</p> <p>При добавлении 25 мл воды конечный объем станет равен 100 мл.</p> <p>Подставляя известные значения, мы можем найти начальную концентрацию:</p> <p>$C_1 = (\text{начальная концентрация} / x) * 4 / 3 = \text{начальная концентрация} / 2$</p> <p>Значит, концентрация уменьшится в 2 раза.</p>

3.2.6 Компетенция ОК 9 - использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

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

№ задания	Текст задания
108	<p>На титрование 25 см³ 0,1 М раствора HCl необходимо затратить 0,1 М раствора NaOH. Какой объем раствора NaOH потребуется для нейтрализации HCl? (ответ введите с точностью до целого числа):</p> <p>1) 20 см³; 2) 15 см³ 3) 10 см³; 4) 25 см³</p>

	<p>Ответ: 4) 25 см³ раствора NaOH.</p> <p>Решение:</p> <p>Составим уравнение реакции титрования: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Коэффициенты при реагентах и продуктах уравнения говорят о том, что одна моль HCl соответствует одной моли NaOH. Используя это соотношение, мы можем рассчитать количество молей NaOH, необходимых для нейтрализации HCl в данном количестве раствора: $0,1 \text{ моль/дм}^3 \times 0,025 \text{ дм}^3 = 0,0025 \text{ моль HCl}$</p> <p>Так как молярность раствора NaOH составляет 0,1 моль/дм³, то мы можем вычислить объем NaOH, необходимый для нейтрализации данного количества HCl:</p> $0,0025 \text{ моль} / 0,1 \text{ моль/л} = 0,025 \text{ дм}^3 = 25 \text{ см}^3$
109	<p>На титрование 20 см³ 0,05 М раствора H₂SO₄ необходимо затратить 0,1 М раствора NaOH. Какой объем раствора NaOH потребуется для нейтрализации H₂SO₄? (ответ введите с точностью до целого числа):</p> <p>1) 20 см³; 2) 15 см³ 3) 10 см³; 4) 25 см³</p> <p>Ответ: 1) 20 см³ раствора NaOH.</p> <p>Решение:</p> <p>Составим уравнение реакции титрования: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Коэффициенты при реагентах и продуктах уравнения говорят о том, что одна моль H₂SO₄ соответствует двум молям NaOH. Используя это соотношение, мы можем рассчитать количество молей NaOH, необходимых для нейтрализации H₂SO₄ в данном количестве раствора: $0,05 \text{ моль/ дм}^3 \times 0,02 \text{ дм}^3 = 0,001 \text{ моль H}_2\text{SO}_4$</p> <p>Так как одна моль H₂SO₄ соответствует двум молям NaOH, то мы можем вычислить количество молей NaOH, необходимых для нейтрализации данного количества H₂SO₄:</p> $0,001 \text{ моль} \times 2 = 0,002 \text{ моль NaOH}$ <p>Так как молярность раствора NaOH составляет 0,1 моль/ дм³, то мы можем вычислить объем NaOH, необходимый для нейтрализации данного количества H₂SO₄:</p> $0,002 \text{ моль} / 0,01 \text{ моль/ дм}^3 = 0,02 \text{ дм}^3 = 20 \text{ см}^3$

3.2.7 Компетенция ОК 10 - пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

Компетенция ПК 2.3 - проводить метрологическую обработку результатов анализов

№ задания	Текст задания
110	<p>При титровании раствора щавелевой кислоты раствором гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ получены следующие результаты: $V_1 = 10,00 \text{ см}^3$, $V_2 = 9,20 \text{ см}^3$, $V_3 = 9,40 \text{ см}^3$, $V_4 = 9,50 \text{ см}^3$, $V_5 = 9,40 \text{ см}^3$, $V_6 = 9,45 \text{ см}^3$.</p> <p>Выберете из полученных результатов сходимые объемы и рассчитайте массу щавелевой кислоты _____ (ответ введите с точностью до десятичных)</p>

ПК 1.2 - выбрать оптимальные методы анализа.

Номер задания	Текст вопроса
118	Метод кислотно-основного титрования. Способы приготовления растворов.
119	Вычисление pH растворов сильных и слабых кислот и оснований, гидролизующихся солей, буферных растворов.
120	Кривые титрования в методе кислотно-основного титрования. Выбор индикатора. Влияние различных факторов на характер кривой титрования.

3.3.3 Компетенция ПК 1.3 - подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

Номер вопроса	Текст вопроса
121	Метод кислотно-основного титрования. Приготовление рабочего раствора щёлочи KOH и определение его молярной концентрации вещества эквивалента и титра по стандартному раствору щавелевой кислоты $H_2C_2O_4 \cdot H_2O$.
122	Методы кислотно-основного титрования. Титрант, стандартное вещество, определяемые вещества.
123	Методы редоксиметрического титрования. Титрант, стандартное вещество, определяемые вещества.
124	Методы комплексонометрического титрования. Титрант, стандартное вещество, определяемые вещества.

3.3.4 Компетенция ОК 7 - содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

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

Номер задания	Текст вопроса
125	Приготовление рабочих растворов буры $Na_2B_4O_7$ и соляной кислоты HCl. Определение молярной концентрации вещества эквивалента HCl и титра по стандартному раствору буры.
126	Приготовление раствора из фиксаля. Определение содержания щёлочи KOH в контрольном растворе по стандартному раствору щавелевой кислоты.
127	Приготовление рабочего раствора HCl и определение его молярной концентрации вещества эквивалента и титра по стандартному раствору буры.
128	Индикаторы в методе кислотно-основного титрования. Ионная и хромофорная теории индикаторов. Выбор индикатора.

3.3.5 Компетенция ПК 2.1. - обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий

Номер задания	Текст вопроса
129	Гравиметрический метод анализа. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) формы. Требования, предъявляемые к ним.
130	Определение зольности, влажности, массовой доли вещества в образце.
131	Техника выполнения операций в гравиметрии (отбор средней пробы, растворение навески, фильтрование и промывание осадка, высушивание,

	прокаливание осадка).
131	Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллическом хлориде бария (предварительные расчёты, техника проведения анализа, расчёт результатов анализа и погрешности определения).
133	Определение содержания Ba^{2+} в кристаллическом хлориде бария $BaCl_2 \cdot 2H_2O$.

3.3.6 Компетенция ОК 9 - использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

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

Номер задания	Текст вопроса
134	Титриметрические методы анализа. Основные понятия. Классификация методов.
135	Кислотно-основное титрование. Характеристика метода. Определение точки эквивалентности.
136	Окислительно-восстановительное титрование. Характеристика метода. Определение точки эквивалентности.
137	Комплексометрическое титрование. Характеристика метода. Определение точки эквивалентности.
138	Осадительное титрование. Характеристика метода. Определение точки эквивалентности.

3.3.7 Компетенция ОК 10 - пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

ПК 2.3 - проводить метрологическую обработку результатов анализов

Номер задания	Текст вопроса
139	Гравиметрический метод анализа. Устройство аналитических весов и правила взвешивания на них.
140	Способы выражения концентрации растворов в титриметрии. Вычисления в титриметрии. Закон эквивалентов. Разбавление растворов

3.4. Домашнее задание (реферат).

3.4.1 Компетенция ПК 2.1 - обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий

№ задания	Текст задания
141	Физические и физико-химические методы анализа в почвоведении.
142	Химический анализ в медицине.
143	Применение физико-химических анализа в фармацевтической промышленности.
144	Аналитическая химия для пищевой промышленности.
145	Методы химического анализа в производстве строительных материалов.
146	Химический анализ в нефтехимии.

147	Физико-химические методы анализа для анализа окружающей среды.
148	Аналитическая химия и археология.
149	Аналитическая химия и криминалистика.
150	Применение хроматографии в криминалистике.
151	Спектроскопия в криминалистике.
152	Экстракционно-фотометрические методы.
153	Области применения люминесцентного анализа.
154	Практическое применение рефрактометрического метода анализа в различных областях промышленности.
155	Практическое применение тонкослойной и бумажной хроматографии.
156	Применение поляриметрического метода анализа.
157	Применение бумажной и тонкослойной хроматографии.
158	Методы анализа сточных вод
159	Методы анализа природных и минеральных вод..
160	Области применения кондуктометрического метода анализа
161	Области применения потенциометрии
162	Практическое использование масс-спектрометрии при анализе различных объектов
163	Практическое применение кулонометрии

3.4.2 Компетенция ПК 1.3 - подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

№ задания	Текст задания
164	Химические методы контроля загрязнений воздуха
164	Практическое применение электрогравиметрии
166	Применение экстракции в аналитической химии
167	Краткая история развития аналитической химии
168	Алхимия – прародительница современной химии
169	Зарождение качественного анализа
170	Появление первых методов количественного анализа
171	Биография создателя и основоположника хроматографии М.С. Цвета
172	История возникновения электрогравиметрии
173	Возникновение потенциометрического титрования
174	История открытия кондуктометрического метода анализа. Возникновение метода полярографии
175	История открытия радиохимического анализа

3.5 Дифференцированный зачет

3.5.1 Компетенции ОК-1 - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2 - осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3 - планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 4 - Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 5 - осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

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

Номер вопроса	Текст вопроса
176	Предмет, задачи и методы аналитической химии.
177	Растворы и растворимость. Способы выражения концентрации растворов.
178	Аналитические реакции, их специфичность и чувствительность. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям в качественном анализе.
179	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень электролитической диссоциации. Константа электролитической диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Условия протекания химических реакций в водных растворах.
180	Электролитическая диссоциация воды. Водородный и гидроксильный показатели. Ионное произведение воды.
181	Гетерогенные системы. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.
182	Общая характеристика катионов I аналитической группы. Аналитическая реакция катионов I аналитической группы.
183	Амфотерные гидроксиды и их значение в анализе катионов III ан. гр.
184	Периодический закон как основа аналитической химии. Аналитическая классификация катионов.
185	Общая характеристика катионов I I аналитической группы. Действие группового реактива. Качественные реакции катионов Ba^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} .
186	Ход анализа смеси катионов I, II аналитической группы. Уравнение реакций по ходу анализа.
187	Общая характеристика катионов I I I ан. гр. Действие $(NH_4)_2S$ едких щелочей, NH_4OH на катионы III ан. гр.
188	Характеристика катионов I I I ан. гр. Cr^{+3} , Zn^{+2} , Al^{+3} . Действие группового реактива. Качественные реакции катионов Cr^{+3} , Zn^{+2} , Al^{+3}
189	Катионы III аналитической группы. Действие группового реактива. Качественные реакции катионов Mn^{+2} , Cr^{+3} .
190	Катионы III аналитической группы. Действие группового реактива. Качественные реакции катионов Fe^{+3} , Fe^{+2} .
191	Катионы IV аналит. группы. Подгруппа серебра. Общие и характерные реакции Ag^+ , Pb^{2+}
192	Катионы IV аналит. группы. Подгруппа меди. Общие и характерные реакции Cu^{2+} , Bi^{3+}
193	Общая характеристика анионов. Характерные реакции. Открытие анионов SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , Cl , NO_3
194	Анализ раствора неизвестной соли.

3.5.2 Компетенция Компетенции ОК 6 - проявлять гражданско-патриотическую

позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей

ПК 1.2 - выбирать оптимальные методы анализа.

Номер вопроса	Текст вопроса
195	Титриметрический метод анализа. Основные понятия.
196	Классификации титриметрических методов по типу реакции титрования и титранту.
197	Теоретические основы методов окислительно-восстановительного титрования. Классификация методов. Редокс-потенциалы и направление окислительно-восстановительных реакций.
198	Методы кислотно-основного титрования. Титрант, стандартное вещество, определяемые вещества, способ фиксирования точки эквивалентности.
199	Комплексонометрическое титрование. Основы метода

3.5.3 Компетенция ПК 1.3 - подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

Номер вопроса	Текст вопроса
200	Титриметрический метод анализа. Способы выражения концентрации растворов в титриметрии.
201	Закон эквивалентов. Разбавление растворов. Правило креста.
202	Гравиметрия. Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллическом хлориде бария (предварительные расчёты, техника проведения анализа, расчёт результатов анализа и погрешности определения).
203	Гравиметрический метод анализа. Вычисления в гравиметрии. Расчёт навески, осадителя, массовой доли вещества в образце.
204	Растворы и растворимость. Способы выражения концентрации растворов.
205	Техника выполнения операций (отбор средней пробы, растворения навески, фильтрования и промывания осадка, прокаливания осадка).
206	Коллоидные растворы. Использование коллоидных растворов в химическом анализе.
207	Комплексные соединения. Их строение, характер диссоциации. Константа нестойкости комплексного иона.

3.5.4 Компетенция ОК 7 - содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

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

Номер вопроса	Текст вопроса
208	Буферные смеси и применение их в аналитической химии. Буферная ёмкость.
209	Гидролиз солей и его типы. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
210	Коллоидные растворы. Использование коллоидные растворы в химическом анализе.
211	Влияние различных факторов на скорость окислительно-восстановительной реакции. Каталитические и сопряжённые реакции. Индикаторы в оксидиметрии.

212	Перманганатометрия. Анализ технической щавелевой кислоты.
213	Жесткость воды. Условия определения.
214	Техника выполнения операций в гравиметрии (отбор средней пробы, растворения навески, фильтрования и промывания осадка, прокаливания осадка).

3.5.5 Компетенция ПК 2.1. - обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий

Номер вопроса	Текст вопроса
215	Закон действия масс. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Границы применимости закона действия масс. Активность. Коэффициент активности.
216	Определение восстановителей методом прямого и обратного иодометрического титрования.
217	Гравиметрический метод анализа. Определение зольности, влажности, массовой доли вещества в образце
218	Точная и неточная химическая посуда. Аналитические и теххимические весы. Назначение, правила работы. Фиксаналы.

3.5.6 Компетенция ОК 9 - использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

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

Номер вопроса	Текст вопроса
220	Кислотно-основное титрование. Характеристика метода. Определение точки эквивалентности. Вычисление рН растворов сильных и слабых кислот и оснований, гидролизующихся солей, буферных растворов.
221	Кривые титрования в методе кислотно-основного титрования. Выбор индикатора. Влияние различных факторов на характер кривой титрования.
222	Перманганатометрия. Титрант, стандартный раствор, определяемые вещества, условия перманганатометрических определений, способ фиксирования точки эквивалентности.
223	Иодометрия. Титрант, стандартный раствор, определяемые вещества. Определение окислителей методом заместительного иодометрического титрования.
224	Комплексонометрическое титрование. Титрант, стандартный раствор, определяемые вещества, условия комплексонометрических определений. Способ фиксирования точки эквивалентности.
225	Методы осадительного титрования. Метод Мора. Титрант, стандартный раствор, определяемые вещества, условия определений. Способы фиксирования точки эквивалентности.
226	Гравиметрический метод анализа. Вычисления в гравиметрии.

3.5.7 Компетенция ОК 10 - пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

Компетенция ПК 2.3 - проводить метрологическую обработку результатов анализов

Номер вопроса	Текст вопроса
227	Метод кислотно-основного титрования. Способы приготовления растворов. Приготовление рабочих растворов буры $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ и соляной кислоты HCl . Определение молярной концентрации вещества эквивалента HCl и титра по стандартному раствору буры.
228	Метод кислотно-основного титрования. Характеристика метода. Приготовление раствора из фиксаля. Определение содержания щёлочи KOH в контрольном растворе по стандартному раствору щёлочной кислоты.
229	Индикаторы в методе кислотно-основного титрования. Ионная и хромофорная теории индикаторов. Выбор индикатора.
230	Абсолютная и относительная погрешность измерений

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Методика оценки (объект, продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОК-01 - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам					
Знания: аппаратуру и технику выполнения анализов; теоретические основы методов анализа; типы ошибок в анализе	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
Умения: выбирать оптимальный метод анализа; обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию.	Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)		Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного	Хорошо	Освоена

			выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена

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

Знания: значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена

теоретические основы химических и физико-химических процессов.			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
Умения: обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; производить расчеты по химическим формулам и уравнениям	Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)		Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой	Удовлетворительно	Освоена

			дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена
ОК 03 - планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие					
Знания: методы качественного и количественного анализа химических соединений; периодичность свойств элементов; способы выражения концентрации веществ; теоретические основы методов анализа; теоретические основы химических и физико-химических процессов; технику выполнения анализов; типы ошибок в	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена

<p>анализе; устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов; способы приготовления стандартных растворов; правила охраны труда и техники безопасности при работе с химическими веществами в лаборатории</p>					
<p>Умения: обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; производить расчеты по химическим формулам и уравнениям.</p>	<p>Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)</p>		<p>Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>	<p>Отлично</p>	<p>Освоена</p>
			<p>Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой</p>	<p>Хорошо</p>	<p>Освоена</p>

			дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена
ОК 04 - работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами					
Знания: аппаратуру и технику выполнения анализов; значение химического анализа,	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена

методы качественного и количественного анализа химических соединений			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
Умения: контролировать и оценивать протекание химических процессов.	Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)		Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой	Удовлетворительно	Освоена

			дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена
ОК 05 - работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами					
Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; кислотно-основные свойства веществ.	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
Умения: рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить расчет pH растворов сильных и	Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)		Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме,	Отлично	Освоена

слабых электролитов; проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов			достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информа-	Неудовлетворительно	Не освоена

			цией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий		
ОК 06 - проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей					
Знания: способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов.	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
Умения: проводить качественный анализ катионов; проводить качественный анализ анионов; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов; идентифицировать вещества в рабочих растворах.	Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)		Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент	Хорошо	Освоена

			демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Освоена

ОК 07 - содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.					
Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; условия проведения аналитических реакций; кислотно-основные свойства веществ; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
Умения: рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; проводить качественный анализ катионов и анионов; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов; идентифицировать вещества в рабочих	Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)		Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент демонстрирует владение информацией на	Хорошо	Освоена

растворах.			темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации				
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации			Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий			Неудовлетворительно	Не освоена

ОК 09 использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

Знания: правила хранения,	Тест (защита лабораторных,	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
---------------------------	----------------------------	-------------------------	--------------------------------	---------	---------

использования, утилизации химических реактивов; методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; кислотно-основные свойства веществ; способы расчета pH растворов; характеристику комплексных соединений; способы обнаружения катионов; способы обнаружения анионов; способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов.	практических работ, экзамен)		75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
Умения: рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; проводить с целью приготовления	Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)		Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех	Отлично	Освоена

буферных растворов; рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; проводить качественный анализ катионов; проводить качественный анализ анионов; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов; идентифицировать вещества в рабочих растворах.			профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисципли-	Неудовлетворительно	Не освоена

			плиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий		
ОК 10 - пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке					
Знания: значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений.	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
Умения: проводить анализы и оценивать достоверность результатов. идентифицировать вещества в рабочих растворах.	Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)		Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных	Хорошо	Освоена

			действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена

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

Знания: теоретические основы методов анализа; теоретические основы химических и физико-химических процессов; типы ошибок в анализе	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
Умения:	Собеседование		Студент глубоко	Отлично	Освоена

<p>обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию.</p>	<p>(экзамен, коллоквиум, зачет)</p>		<p>владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>		
			<p>Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>	Хорошо	Освоена
			<p>Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом</p>	Удовлетворительно	Освоена

			многофакторности производственной ситуации		
			Студент не демонстрирует владение информа- цией на темы, связанные с изучаемой дисци- плиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетво- рительно	Не освоена
	Кейс-задача	Решение кейс- задачи	Кейс-задача решена	Зачтено/балл	Освоена
			Кейс-задача не решена	Не зачтено/балл	Не освоена
Практический опыт: оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности	Собеседование (защиты лабораторных работ)	Отчет по лабораторным работам	Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в пол- ном объеме, достаточном для качественного вы- полнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в до- статочном объеме, для качественного	Хорошо	Освоена

			выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена

ПК 1.2 - выбирать оптимальные методы анализа

Знания: аппаратуру и технику выполнения анализов; методы качественного и количественного анализа химических соединений	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60%	Неудовлетво-	Не освоена

			правильных ответов	рительно	
Умения: обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;	Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)		Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех	Удовлетворительно	Освоена

			профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена
	Кейс-задача	Решение кейс-задачи	Кейс-задача решена	Зачтено/балл	Освоена
			Кейс-задача не решена	Не зачтено/балл	Не освоена
Практический опыт: выбора оптимальных методов исследования; выполнению химических и физико-химических анализов.	Собеседование (защита лабораторных работ)	Отчет по лабораторным работам	Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в до-	Хорошо	Освоена

			<p>статочном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>		
			<p>Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>	Удовлетворительно	Освоена
			<p>Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий</p>	Неудовлетворительно	Не освоена

ПК 1.3 - подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

Знания: правила хранения, использования, утилизации	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена

химических реактивов; основные операции гравиметрического анализа; способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; агрегатные состояния вещества;			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
Умения: 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; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов;	Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)		Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности	Хорошо	Освоена

			производственной ситуации		
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена
	Кейс-задача	Решение кейс-задачи	Кейс-задача решена	Зачтено/балл	Освоена
			Кейс-задача не решена	Не зачтено/балл	Не освоена
Практический опыт: готовить растворы заданной концентрации.	Собеседование (защита лабораторных работ)	Отчет по лабораторным работам	Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех	Отлично	Освоена

		профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
		Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
		Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
		Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисци-	Неудовлетворительно	Не освоена

			плиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий		
Домашнее задание	Качество выполнения домашнего задания		Задачи решены без ошибок	Отлично	Освоена
			Задачи решены с некоторыми не принципиальными ошибками.	Хорошо	Освоена
			Задачи решены с некоторыми принципиальными ошибками, однако в большинстве случаев в целом присутствует правильное понимание и интерпретация материала	Удовлетворительно	Освоена
			Задачи решены с многочисленными принципиальными ошибками или не решены	Неудовлетворительно	Не освоена

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

Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; кислотно-основные	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена

<p>свойства веществ; способы расчета pH растворов; характеристику комплексных соединений; способы обнаружения катионов; способы обнаружения анионов; способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов</p>					
<p>Умения: рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; 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;</p>	<p>Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)</p>		<p>Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>	<p>Отлично</p>	<p>Освоена</p>
			<p>Студент демонстрирует владение информацией на</p>	<p>Хорошо</p>	<p>Освоена</p>

<p>проводить качественный анализ анионов; проводить расчет концентрации раствора; -проводить приготвление растворов и реактивов; идентифицировать вещества в рабочих растворах;</p>			<p>темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>		
			<p>Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>	Удовлетворительно	Освоена
			<p>Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий</p>	Неудовлетворительно	Не освоена
	Кейс-задача	Решение кейс-задачи	Кейс-задача решена	Зачтено/балл	Освоена
			Кейс-задача не решена	Не зачтено/балл	Не освоена
Практический опыт:	Собеседование	Отчет по	Студент глубоко	Отлично	Освоена

выполнять работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	(защиты лабораторных работ)	лабораторным работам	владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом	Удовлетворительно	Освоена

			многофакторности производственной ситуации		
			Студент не демонстрирует владение информа- цией на темы, связанные с изучаемой дисци- плиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетво- рительно	Не освоена
ПК 2.1 - обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий					
Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; кислотно-основные свойства веществ; способы расчета pH растворов; характеристику комплексных соединений; способы обнаружения катионов; способы обнаружения анионов; способы выражения концентрации;	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетво- рительно	Не освоена

<p>правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов</p>					
<p>Умения: рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; 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; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов; идентифицировать вещества в рабочих растворах;</p>	<p>Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)</p>		<p>Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>	<p>Отлично</p>	<p>Освоена</p>
			<p>Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>	<p>Хорошо</p>	<p>Освоена</p>
			<p>Студент в общих</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>Освоена</p>

			чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена
	Кейс-задача	Решение кейс-задачи	Кейс-задача решена	Зачтено/балл	Освоена
			Кейс-задача не решена	Не зачтено/балл	Не освоена
Практический опыт: обслуживание и эксплуатация оборудования химико-аналитических лабораторий.	Собеседование (защиты лабораторных работ)	Отчет по лабораторным работам	Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности	Отлично	Освоена

			производственной ситуации		
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения	Неудовлетворительно	Не освоена

			профессиональных действий		
	Домашнее задание	Качество выполнения домашнего задания	Задачи решены без ошибок	Отлично	Освоена
			Задачи решены с некоторыми не принципиальными ошибками.	Хорошо	Освоена
			Задачи решены с некоторыми принципиальными ошибками, однако в большинстве случаев в целом присутствует правильное понимание и интерпретация материала	Удовлетворительно	Освоена
			Задачи решены с многочисленными принципиальными ошибками или не решены	Неудовлетворительно	Не освоена
ПК 2.2 - Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами					
Знания: методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; аналитическую классификацию ионов; способы обнаружения катионов; способы обнаружения анионов; сущность гравиметрического	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена

<p>анализа; технику выполнения гравиметрического анализа; основные операции гравиметрического анализа; области применения гравиметрического анализа; сущность титриметрического анализа; способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; методы и способы титриметрического анализа; этапы обработки данных титриметрического анализа; метрологические характеристики методик. агрегатные состояния вещества; периодичность свойств элементов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов.</p>					
<p>Умения: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с</p>	<p>Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)</p>		<p>Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой</p>	<p>Отлично</p>	<p>Освоена</p>

<p>чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; 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</p>			<p>дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>		
			<p>Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>	Хорошо	Освоена
			<p>Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>	Удовлетворительно	Освоена
			<p>Студент не</p>	Неудовлетво-	Не освоена

приготовление растворов и реактивов; проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; проводить расчет результатов титриметрического анализа.			демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	хорошо	
	Кейс-задача	Решение кейс-задачи	Кейс-задача решена	Зачтено/балл	Освоена
			Кейс-задача не решена	Не зачтено/балл	Не освоена
Практический опыт: проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами	Собеседование (защиты лабораторных работ)	Отчет по лабораторным работам	Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности	Хорошо	Освоена

			производственной ситуации		
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена

ПК 2.3 - Проводить метрологическую обработку результатов анализов

Знания: правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; кислотно-	Тест (защита лабораторных, практических работ, экзамен)	Результаты тестирования	85% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			75-84,9% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена

<p>основные свойства веществ; способы расчета рН растворов; характеристику комплексных соединений; способы обнаружения катионов; способы обнаружения анионов; способы выражения концентрации; правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов; общую характеристику катионов каждой аналитической группы и частные реакции катионов и анионов.</p>					
<p>Умения: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить осаждение ионов;</p>	<p>Собеседование (экзамен, коллоквиум, зачет)</p>		<p>Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p>	<p>Отлично</p>	<p>Освоена</p>
			<p>Студент</p>	<p>Хорошо</p>	<p>Освоена</p>

<p>проводить дробное осаждение ионов; 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 реактивов; проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; проводить расчет</p>			демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена
			Кейс-задача решена	Зачтено/балл	Освоена
Кейс-задача	Решение кейс-	Кейс-задача решена	Зачтено/балл	Освоена	

результатов титриметрического анализа.		задачи	Кейс-задача не решена	Не зачтено/балл	Не освоена
Практический опыт: проведение метрологической обработки результатов анализа.	Собеседование (защиты лабораторных работ)	Отчет по лабораторным работам	Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной,	Удовлетворительно	Освоена

			достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации		
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена