

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ГУБЕРНСКИЙ КОЛЛЕДЖ Г. СЫЗРАНИ»**

УТВЕРЖДЕНО

Приказ ГБПОУ «ГК г. Сызрани»
от «16» мая 2022 г. № 250-о

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Основы аналитической химии

общепрофессиональный цикл
основной образовательной программы
по профессии:

18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов,
промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов
производства (химической и нефтехимической промышленности)

Сызрань, 2022 г.

РАССМОТРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией

Общепрофессиональный и профессиональный циклы

«Переработка нефти и газа»,

«Оператор нефтепереработки»,

«Лаборант-эколог»

от «_16_» _мая_ 2022 г. протокол № 9

Составитель: С.С.Фокина, преподаватель ОП.02 Основы аналитической химии ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

Внутренняя экспертиза (техническая и содержательная): Л.Н. Барабанова, методист технического профиля ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями к оформлению, установленными в ГБПОУ «ГК г. Сызрани».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (химической и нефтехимической промышленности).

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
5. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПС И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ДЭ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ РЧ/НЧ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД	30

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02. Основы аналитической химии.

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – УД) является частью основной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих ГБПОУ «ГК г. Сызрани» по профессии СПО 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (химической и нефтехимической промышленности), разработанной в соответствии с ФГОС.

Рабочая программа УД ОП.02 Основы аналитической химии может быть использована в профессиональной подготовке квалифицированных рабочих и служащих по профессии технического профиля.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих: учебная дисциплина входит в общепрофессиональный.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По результатам освоения дисциплины ОП.02 Основы аналитической химии у обучающихся должны быть сформированы образовательные результаты в соответствии с ФГОС СПО (ПООП*):

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК01-06; 09;10 ПК 4.1; 4.2; 4.3	<ul style="list-style-type: none">-обоснованно выбирать методы анализа;-пользоваться аппаратурой и приборами;-проводить необходимые расчеты;-выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;-определять состав бинарных соединений;-проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;-проводить количественный анализ веществ.	<ul style="list-style-type: none">-теоретические основы аналитической химии;-о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;-о возможностях ее использования в химическом анализе;-специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;-практическое применение наиболее распространенных методов анализа;-аналитическую классификацию катионов и

		анионов; -правила проведения химического анализа; -методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения; -гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.
--	--	--

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППКРС по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (химической и нефтехимической промышленности) и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 4.1. Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.

ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.

ПК 4.3. Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции (ОК):

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

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

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

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

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

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

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

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

Вариативная часть:

По результатам освоения дисциплины ОП.02. Основы аналитической химии у обучающихся должны быть сформированы вариативные образовательные результаты, ориентированные на выполнение ДЭ/РЧ.

С целью реализации требований профессионального стандарта 16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения» обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- подготовки проб (жидкие, твердые, газообразные) и растворов заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.
- проведение химических и физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;

уметь:

- проводить отбор проб и образцов для проведения анализа;
- работать с химическими веществами с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности;
- готовить химические реактивы;
- проводить очистку химических реактивов различными способами;
- использовать химическую посуду общего и специального назначения;
- использовать мерную посуду и проводить ее калибровку;
- осуществлять мытье и сушку химической посуды различными способами.
- осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;
- осуществлять наладку лабораторного оборудования для проведения химического и физико-химического анализа;
- собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации;
- наблюдать за работой лабораторной установки и снимать ее показания;
- осуществлять химический и физико-химический анализ;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава.

знать:

- классификации химических реактивов;
- правила использования химических реактивов;
- посуду общего и специального назначения;
- правила мытья и сушки химической посуды;
- правила использования мерной посуды и ее калибровки по ГОСТ
- назначение, классификацию, требования к химико-аналитическим лабораториям
- классификацию и характеристики химических и физико-химических методов анализа;
- основы выбора методики проведения анализа;
- нормативную документацию на выполнение анализа химическими и физико-химическими методами;
- государственные стандарты на выполняемые анализы, химическими и физико-химическими методами и товарные продукты по обслуживаемому участку;
- свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования;
- основные лабораторные операции; технологию проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами;
- правила эксплуатации приборов и установок.

1.4.Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Всего - 84 часов, в том числе:

- всего во взаимодействии с преподавателем - 79 часов, в том числе:
 - теоретическое обучение - 23 часов,
 - лабораторные и практические занятия- 38 часов,
- самостоятельная работа - 5 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	79
Самостоятельная работа	5
Объем образовательной программы	84
в том числе:	
теоретическое обучение	23
лабораторные работы	16
практические занятия	22
контрольная работа	Не предусмотрено
консультации	12
промежуточная аттестация	Не предусмотрено
Самостоятельная работа	5
Промежуточная аттестация (экзамен)	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины: ОП.02 Основы аналитической химии

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии		6час	
Тема 1.1 Основы аналитической химии.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. Классификация химических, физико-химических, биологических видов анализа. Качественный и количественный анализы, их взаимосвязь. Виды анализа: элементарный, функциональный, изотопный, вещественный, фазовый.</p> <p>2. Характеристики реальных объектов, особенности их анализа. Отбор проб. Выбор метода анализа. Аналитические реакции: специфические, селективные, групповые. Этапы анализа. Методика анализа.</p> <p>3. Равновесие в гомогенной системе. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах. Константа диссоциации. Закон разбавления. Смещение ионных равновесий.</p> <p>4. Ионное произведение воды. Равновесные концентрации ионов водорода и гидроксид – анионов в водных растворах. Шкала кислотности и основности. Значение pH.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>OK02;03;05;10</p>

	<p>Буферные растворы. Равновесие в водных растворах амфотерных гидроксидов и гидролизующихся солей, их применение в химическом анализе.</p> <p>5. Окислительно-восстановительные реакции в анализе, окислительно-восстановительные потенциалы, направление реакций ОВР.</p> <p>6. Равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости. Степень насыщенности растворов. Влияние различных факторов на растворимость и полноту образования осадка малорастворимого электролита. Дробное осаждение</p>	1	
		1	
Раздел 2. Качественный анализ.		26час	
Тема 2.1. Катионы и анионы.	Содержание учебного материала		
	1. Аналитическая классификация катионов. Характеристика аналитических групп катионов. Групповые реагенты, характерные реакции катионов. Условия проведения аналитических реакций.	1	OK02;03;05;10
	2. Общая характеристика катионов 1 группы.	1	
	3. Общая характеристика катионов 2 группы	1	
	4. Общая характеристика катионов 3 группы.	1	
	5. Общая характеристика катионов 4 группы.	1	
	6. Общая характеристика катионов 5-6 групп.	1	
	Практические занятия (22час)		
	Аналитическая классификация катионов.		
	1. Изучение характерных реакций катионов 1 аналитической группы.	2	
	2. Изучение характерных реакций катионов 2 аналитической группы.	2	

	3. Изучение характерных реакций катионов 3 аналитической группы.	2	
	4. Анализ смеси катионов 1-3 групп.	2	
	5. Изучение характерных реакций катионов 4 аналитической группы.	2	
	6. Изучение характерных реакций катионов 5 аналитической группы.	2	
	7. Изучение характерных реакций катионов 6 аналитической группы.	2	
	8. Анализ смеси катионов 4-6 групп.	2	
	9. Аналитическая классификация анионов. Общие и характерные реакции анионов 1-3 группы.	4	
	Самостоятельная работа. Глубокая характеристика катионов.(5час)	5ч	
Раздел 3		29 час	
Количественный анализ.			
Тема 3.1.	Содержание учебного материала		
Титриметрический анализ			

	1. Задачи и методы количественного анализа. Подготовка веществ к анализу, отбор пробы. Погрешность определения. Расчеты в количественном анализе. 2. Сущность и классификация методов титриметрического анализа. Особенности методов титриметрии. Приемы (типы) титрования (прямое, обратное, реверсивное, титрование по способу замещения. Способы выражения концентрации рабочих растворов. (Титр. Нормальная концентрация эквивалента. Поправочный коэффициент к нормальности). Титрант. Первичный и вторичный стандарты	1 2	OK02;03;05;10
	Практические занятия		
	10. Расчет массы навесок для приготовления растворов заданной концентрации.	2	
Тема 3.2	Содержание учебного материала		
Окислительно-восстановительное титрование.	1. Классификация методов редоксиметрии (окислительно-восстановительного титрования). Окислительно-восстановительный потенциал и направление окислительно-восстановительных реакций. Фактор эквивалентности окислителя и восстановителя. Пермангонатометрия. Рабочий раствор, способы приготовления. Установочные вещества. Способы титрования. Фиксирование точки эквивалентности.	1	OK02;03;05;10
	2 Дихроматометрия. Рабочий раствор, способы приготовления. Способы титрования. Фиксирование точки эквивалентности Йодометрия. Рабочие растворы, способы приготовления. Установочные вещества. Способы титрования. Фиксирование точки эквивалентности	1	
	Лабораторная работа		
	№1 Приготовление вторичного стандарта перманганата натрия. Стандартизация приготовленного раствора перманганата натрия по первичному стандарту оксалата аммония.	4	
Тема 3.3	Содержание учебного материала		

Кислотно-основное титрование.			
	Сущность кислотно-основного титрования, основные параметры метода. Фактор эквивалентности кислот и оснований. Фиксирование точки эквивалентности, рН индикаторы. Применение кислотно-основного титрования.	2	OK02;03;05;10
	Лабораторная работа		
	№2 Приготовление стандартного раствора соляной кислоты и концентрированного раствора кислоты	2	
	№3 Стандартизация вторичного стандарта гидроксида натрия по стандартному раствору соляной кислоты	2	
Тема 3.4	Содержание учебного материала		
Комплексонометрическое титрование	Теоретические основы комплексонометрического титрования. Характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы в методе комплексонометрии. Применение комплексонометрического титрования.	2	OK02;03;05;10
	Лабораторная работа		
	№4 Определение общей жесткости водопроводной, природной воды.	4	
Тема 3.5	Содержание учебного материала		
Гравиметрический анализ	Сущность Гравиметрического анализа. Осаждаемая и весовая формы, требования, предъявляемые к ним. Гравиметрический фактор. Расчеты в гравиметрии. Операции метода, их последовательность	2	OK02;03;05;10
	Лабораторная работа		
	№5 Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария.	4	
Самостоятельная работа		5	
		час	

Консультации	12	
Экзамен	6	
Всего:	84 час	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета – кабинет химических дисциплин; лаборатория аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета:

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть интернет,
- мультимедиа проектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Вытяжной шкаф;
- лабораторные столы;
- химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;
- весы аналитические;
- весы технические;
- штативы металлические;
- электроплитки;
- муфельная печь;
- сушильный шкаф;
- центрифуга
- кондуктометр;
- иономер;
- потенциометр;
- ареометры;
- термометры;
- вискозиметры.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы).

Основные источники:

Для преподавателей

1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. – 2 изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 118 с. – ISBN 978-5-534-00807-4
2. Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 1/ Г. Кристиан; пер. с англ. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. - 623 с.
3. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. - 243 с.
4. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для СПО / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. – Москва : Юрайт, 2019. – 60 с. – ISBN 978-5-534-00111-2
5. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Высшая школа, 2019. – 160 с.
6. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – 3 изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 278 с. – ISBN 978-5-9916-7653-3

Для обучающихся

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2019. - 542 с.
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2 изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 551 с. – ISBN 978-5-9916-4665-9
3. Александрова, Э. А. Аналитическая химия : в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2 изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 359 с. – ISBN 978-5-534-04223-8

Дополнительные источники:

Для преподавателей

- 1 Основы аналитической химии. В 2 кн. / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Высшая школа, 2019.
2. Основы аналитической химии : практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Химия, 2018. – 463 с.
3. Основы современного электрохимического анализа / Г. К. Будников, В. Н. Майстренко, М. Р. Вяселев. – Москва : Мир: Бинوم: Лаборатория знаний, 2018. – 592 с

Для обучающихся

- 1 Васильев, В. П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 3-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2016. – 414 с.
- 2 Гольберт, К. А. Введение в газовую хроматографию / К. А. Гольберт. – Москва : Химия, 2018. – 351 с.
- 3 Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии : учеб.пособие / Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. – Москва : Академия, 2017. - 464 с.

Электронные ресурсы:

Для преподавателей

1. Журнал "Химия и Жизнь - XXI век" Адрес сайта: <http://www.hij.ru>
2. Все для учителя химии Адрес сайта: <http://him.1september.ru>
3. Портал фундаментального химического образования России Адрес сайта: <http://www.chemnet.ru>

Для обучающихся

1. Виртуальная Химическая Школа Адрес сайта: <http://him-school.ru>
2. Мир химии Адрес сайта: <http://chemistry.narod.ru>
3. Учебник химии Адрес сайта: <http://my.mail.ru/community/chem-textbook/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Знания:</p> <p>-теоретические основы аналитической химии</p> <p>-о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;</p> <p>-о возможностях ее использования в химическом анализе;</p> <p>-специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</p> <p>-практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</p> <p>-аналитическую классификацию катионов и анионов;</p> <p>-правила проведения химического анализа;</p>	<p>Демонстрирует знания основ аналитической химии;</p> <p>Демонстрирует знания функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;</p> <p>Демонстрирует знания о возможностях ее использования в химическом анализе;</p> <p>Демонстрирует знания возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</p> <p>Демонстрирует знания практического применения наиболее распространенных методов анализа;</p> <p>Демонстрирует знания классификации катионов и анионов;</p> <p>Демонстрирует знания правил проведения химического анализа;</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Практические занятия</p> <p>Экзамен</p>

<p>-методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</p> <p>-гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</p>	<p>Демонстрирует знания методов обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</p> <p>Демонстрирует знания гравиметрических, титриметрических, оптических, электрохимических методов анализа.</p>	
<p>Умения:</p>		
<p>-обоснованно выбирать методы анализа;</p>	<p>Демонстрирует умения выбирать методы анализа;</p>	
<p>-пользоваться аппаратурой и приборами;</p>	<p>Демонстрирует умения пользоваться аппаратурой и приборами;</p>	
<p>-проводить необходимые расчеты;</p>	<p>Демонстрирует умения проводить необходимые расчеты;</p>	
<p>-выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;</p>	<p>Демонстрирует умения анализировать смеси катионов и анионов;</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач</p>
<p>-проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</p>	<p>Демонстрирует умения производить анализы и оценивать достоверность результатов.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p>
<p>-проводить количественный анализ веществ.</p>		<p>Практические занятия</p> <p>Экзамен</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Формируемые ОК, ПК, знания и умения
1.	Сущность гравиметрического метода анализа. Весы и взвешивание.	2	Работа в малых группах	ОК.1-6,9,10. ПК4.1;4.2 Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями, выполнение расчетов и лабораторных опытов.
2.	Равновесие в насыщенных растворах. Понятие о произведении растворимости.	1	Урок-дискуссия	ОК.1-6,9,10 Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями.
3.	Классификация методов титриметрического анализа.	2	Работа в малых группах	ОК.1-6,9,10 .ПК4.2 Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями, умение отстаивать собственную точку зрения
4.	Комплексонометрия.	1	Работа в малых группах	ОК.1-6,9,10; ПК4.1;4.2 Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Сопоставление требований профессионального стандарта 16.063 "Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, утвержденного Приказом Минтруда России от 15.09.2015 г., № 640н и образовательных результатов УД ОП02. Основы аналитической химии.

Требования профессионального стандарта	Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем и рабочей программе по дисциплине
<p>Необходимые умения:</p> <p>ТУ 1 осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;</p> <p>ТУ2 осуществлять наладку лабораторного оборудования для проведения химического и физико-химического анализа;</p> <p>ТУ3 собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации;</p> <p>ТУ4 наблюдать за работой лабораторной</p>	<p>ПМ04. Методы химических и физико-химических анализов. (МДК04.01. Проведение химических и физико-химических анализов.):</p> <p>ПК 4.1. Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.</p> <p>ПК 4.2. Проводить оценку и контроль</p>	<p>Уметь:</p> <p>-описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;</p> <p>-обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</p> <p>-готовить растворы заданной концентрации;</p> <p>-анализировать смеси катионов и анионов;</p> <p>-проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;</p> <p>-анализировать смеси</p>	<p>Раздел 3</p> <p>Количественный анализ.</p>

Требования профессионального стандарта	Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем и рабочей программе по дисциплине
<p>установки и снимать ее показания;</p> <p>ТУ5 осуществлять химический и физико-химический анализ;</p> <p>ТУ6 проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава.</p>	<p>выполнения химического и физико-химического анализа.</p> <p>ПК 4.3. Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.</p> <p>Опыт практической деятельности:</p>	<p>катионов и анионов;</p> <p>-проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;</p> <p>-производить анализы и оценивать достоверность результатов.</p>	
<p>Необходимые знания:</p> <p>ТЗ 1. назначение, классификацию, требования к химико-аналитическим лабораториям;</p> <p>ТЗ2 классификацию и характеристики химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>ТЗ3 основы выбора методики проведения анализа;</p> <p>ТЗ4 нормативную</p>	<p>иметь практический опыт в:</p> <p>проведении химических и физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;</p> <p>оценивании и контроле выполнения химических и физико-химических анализов;</p> <p>проведении регистрации, расчетов;</p>	<p>Знать:</p> <p>-теоретические основы аналитической химии</p> <p>-о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;</p> <p>-о возможностях ее использования в химическом анализе;</p> <p>-специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных</p>	

Требования профессионального стандарта	Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем и рабочей программе по дисциплине
<p>документацию на выполнение анализа химическими и физико-химическими методами;</p> <p>ТЗ5 государственные стандарты на выполняемые анализы, химическими и физико-химическими методами и товарные продукты по обслуживаемому участку;</p> <p>ТЗ6 свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования;</p> <p>ТЗ 7 основные лабораторные операции; технологию проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами;</p> <p>ТЗ 8 правила эксплуатации приборов и</p>	<p>оценке и документировании результатов.</p> <p>Уметь:</p> <p>осуществлять эксплуатацию лабораторного оборудования при проведении химического и физико-химического анализа;</p> <p>выполнять химический и физико-химический анализ различными методами;</p> <p>проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;</p> <p>применять специальное программное обеспечение;</p> <p>оформлять рабочую</p>	<p>методов анализа;</p> <p>-практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</p> <p>-аналитическую классификацию катионов и анионов;</p> <p>-правила проведения химического анализа;</p> <p>-методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</p> <p>-гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</p>	

Требования профессионального стандарта	Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем и рабочей программе по дисциплине
установок.	<p>документацию.</p> <p>Знать:</p> <p>отраслевые, государственные, международные требования к проведению химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>классификацию и характеристики химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>требования безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов;</p> <p>требования к утилизации веществ, реактивов,</p>		

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Сопоставление требований работодателя и образовательных результатов

УД ОП.02. Основы аналитической химии по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (химической и нефтехимической промышленности)

Требования работодателя	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем в рабочей программе по дисциплине
Уметь	Уметь:	
<p>-осуществлять эксплуатацию лабораторного оборудования при проведении химического и физико-химического анализа;</p> <p>-выполнять химический и физико-химический анализ различными методами;</p> <p>-проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;</p> <p>-применять специальное программное обеспечение;</p> <p>-оформлять рабочую документацию.</p> <p>иметь практический опыт в:</p> <p>-проведении химических и физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;</p> <p>-оценивании и контроле выполнения химических и физико-химических анализов</p>	<p>-описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;</p> <p>-обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</p> <p>-готовить растворы заданной концентрации;</p> <p>-анализировать смеси катионов и анионов;</p> <p>-проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;</p> <p>-анализировать смеси катионов и анионов;</p> <p>-контролировать и оценивать протекание химических процессов;</p> <p>-проводить расчеты по химическим формулам и</p>	<p>Раздел 3</p> <p>Количественный анализ.</p>

	уравнениям реакций; -производить анализы и оценивать достоверность результатов.	
Знать	Знать:	
<p>-отраслевые, государственные, международные требования к проведению химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>-классификацию и характеристики химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>-требования безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов;</p> <p>-требования к утилизации веществ, реактивов, промежуточные продукты, готовую продукцию, отходы производства;</p> <p>-правила ведения рабочей документации.</p>	<p>-аналитическую классификацию ионов;</p> <p>-аппаратуру и технику выполнения анализов;</p> <p>-значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;</p> <p>-способы выражения концентрации растворов;</p> <p>-теоретические основы методов анализа;</p> <p>-теоретические основы химических и физико-химических процессов;</p> <p>-технику и этапы выполнения анализов;</p> <p>-типы ошибок в анализе;</p> <p>-устройство основного лабораторного оборудования и правила его применения и эксплуатации.</p>	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**Сопоставление требований демонстрационного экзамена по компетенции
«Лабораторный химический анализ» и образовательных результатов УД ОП.02.
Основы аналитической химии**

Требования ДЭ	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем в рабочей программе по дисциплине
Уметь	Уметь:	
<p>осуществлять эксплуатацию лабораторного оборудования при проведении химического и физико-химического анализа;</p> <p>выполнять химический и физико-химический анализ различными методами;</p> <p>проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;</p> <p>применять специальное программное обеспечение;</p> <p>оформлять рабочую документацию.</p> <p>иметь практический опыт в:</p> <p>проведении химических и физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;</p> <p>оценивании и контроле выполнения химических и физико-химических анализов.</p>	<p>-описывать механизм химических реакций</p> <p>количественного и качественного анализа;</p> <p>-обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</p> <p>-готовить растворы заданной концентрации;</p> <p>-анализировать смеси катионов и анионов;</p> <p>-проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;</p> <p>-анализировать смеси катионов и анионов;</p> <p>-контролировать и оценивать протекание химических процессов;</p> <p>-проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;</p>	<p>Раздел 3</p> <p>Количественный анализ.</p>

	-производить анализы и оценивать достоверность результатов.	
Знать:	Знать:	
<p>отраслевые, государственные, международные требования к проведению химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>классификацию и характеристики химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>требования безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов;</p> <p>требования к утилизации веществ, реактивов, промежуточные продукты, готовую продукцию, отходы производства;</p> <p>правила ведения рабочей документации.</p>	<p>-аналитическую классификацию ионов;</p> <p>-аппаратуру и технику выполнения анализов;</p> <p>-значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;</p> <p>-периодичность свойств элементов;</p> <p>-способы выражения концентрации растворов;</p> <p>-теоретические основы методов анализа;</p> <p>-теоретические основы химических и физико-химических процессов;</p> <p>-технику и этапы выполнения анализов;</p> <p>-типы ошибок в анализе;</p> <p>-устройство основного лабораторного оборудования и правила его применения и эксплуатации.</p>	

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Сопоставление требований РЧ 2023.года по компетенции

«Лабораторный химический анализ» и образовательных результатов УД ОП.02.

Основы аналитической химии.

Требования РЧ	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем и рабочей программе по дисциплине
Уметь	Уметь	
<p>осуществлять эксплуатацию лабораторного оборудования при проведении химического и физико-химического анализа;</p> <p>выполнять химический и физико-химический анализ различными методами;</p> <p>проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;</p> <p>применять специальное программное обеспечение;</p> <p>оформлять рабочую документацию.</p> <p>проведении химических и физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;</p>	<p>-описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;</p> <p>-обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</p> <p>-готовить растворы заданной концентрации;</p> <p>-анализировать смеси катионов и анионов;</p> <p>-проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;</p> <p>-анализировать смеси катионов и анионов;</p> <p>-контролировать и оценивать протекание химических процессов;</p> <p>-проводить расчеты по</p>	<p>Раздел 3 Количественный анализ.</p> <p>Раздел 2. Качественный анализ.</p>

	<p>химическим формулам и уравнениям реакций;</p> <p>-производить анализы и оценивать достоверность результатов.</p>	
знать	знать	
<p>классификацию и характеристики химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>требования безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов;</p> <p>требования к утилизации веществ, реактивов, промежуточные продукты, готовую продукцию, отходы производства;</p> <p>правила ведения рабочей документации.</p>	<p>-аналитическую классификацию ионов;</p> <p>-аппаратуру и технику выполнения анализов;</p> <p>-значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;</p> <p>-периодичность свойств элементов;</p> <p>-способы выражения концентрации растворов;</p> <p>-теоретические основы методов анализа;</p> <p>-теоретические основы химических и физико-химических процессов;</p> <p>-технику и этапы выполнения анализов;</p> <p>-типы ошибок в анализе;</p> <p>-устройство основного лабораторного оборудования и правила его применения и эксплуатации.</p>	