

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Жуйкова Татьяна Валерьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 29.06.2026 17:49:26
Уникальный программный идентификатор:
d3b13764ec715c944271e8630f1e6d3513421163

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.02.01 МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ

Программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по
профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов,
промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства
(по отраслям)

Автор(ы):

доцент, доцент кафедры ЕН

Е. А. Раскатова

Нижний Тагил
2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Область применения программы	3
1.2. Место дисциплины в структуре ППКРС	3
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины	3
1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	5
3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Требования к материально-техническому обеспечению:	8
4.2. Информационное обеспечение	8
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа учебной дисциплины МДК. 02.01 «Методы химических и физико-химических анализов» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее ФГОС) по профессии среднего профессионального образования 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), утвержденным приказом Минпросвещения России от 15.11.2023 № 860.

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины МДК. 02.01 «Методы химических и физико-химических анализов» предназначена для ведения занятий со студентами очной формы обучения, осваивающими программу подготовки квалифицированных рабочих, служащих среднего профессионального образования по профессии СПО 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

1.2. Место дисциплины в структуре ППКРС

Дисциплина МДК. 02.01 «Методы химических и физико-химических анализов» входит в модуль ПП. Профессиональная подготовка профессионального цикла «Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей» профессиональной подготовки программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии СПО 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям). Учебным планом предусмотрено изучение данной дисциплины на втором и третьем курсах (3, 4, 5, 6 семестры).

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины МДК. 02.01 «Методы химических и физико-химических анализов» обучающийся должен:

Иметь практический опыт:	проведения химических и физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками; оценивания и контроля выполнения химических и физико-химических анализов; проведения регистрации, расчетов; оценки и документирования результатов.
Уметь:	осуществлять эксплуатацию лабораторного оборудования при проведении химического и физико-химического анализа; выполнять химический и физико-химический анализ различными методами; проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик; применять специальное программное обеспечение; оформлять рабочую документацию.
Знать	отраслевые, государственные, международные требования к проведению химических и физико-химических методов анализа; классификацию и характеристики химических и физико-химических методов продуктов при проведении анализа; требования безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов; требования к утилизации веществ, реактивов; промежуточные продукты, готовую продукцию, отходы производства; правила ведения рабочей документации.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины

максимальной учебной нагрузки – 282 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки – 256 часов (в том числе лекции 80 часов, лабораторные занятия 176 часов);
самостоятельной работы – 14 часов;
промежуточной аттестации – 12 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Применение данной программы направлено на формирование элементов основных видов профессиональной деятельности в части освоения соответствующих общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код	Наименование результата обучения
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, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей (по выбору)
ПК 2.1.	Проводить отбор проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с техническими регламентами (в зависимости от отрасли)
ПК 2.2	Проводить химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией
ПК 2.3	Проводить физико-химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией
ПК 2.4	Проводить электрохимический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией
ПК 2.5	Проводить обработку, расчет, оценку и регистрацию результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
ПК 2.6	Оформлять результаты испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Максимальная учебная нагрузка	282
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	256
в том числе:	
теоретическое обучение	80
лабораторные занятия	176
Самостоятельная работа	14
Промежуточная аттестация	12
проводится в форме дифференцированного зачета в 4 семестре, экзамена в 5 и 6 семестрах	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

МДК. 02.01 «Методы химических и физико-химических анализов»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся.	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
МКД.02.01 Методы химических и физико-химических анализов		256	
Тема 1. Теоретические основы количественного анализа. Гравиметрический метод анализа.	Содержание	42	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6.
	Аналитическая химия и химический анализ. Гравиметрический метод анализа Сущность гравиметрического анализа и границы его применимости. Прямые и косвенные методы определения. Ошибки в гравиметрическом анализе. Важнейшие неорганические и органические осадители. Общая схема определений. Величина навески, осадка и объема раствора. Требования к осаждаемой форме. Способы отделения осадка от раствора. Промывание осадка. Требования к гравиметрической форме. Изменения состава осадка при высушивании и прокаливании. Гравиметрический фактор. Осадки и их свойства. Старение осадка (перекристаллизация и агрегация первичных частиц, термическое старение, остальдовское созревание). Причины загрязнения осадка (совместное осаждение, соосаждение и последующее осаждение). Классификация различных видов соосаждения (адсорбция, окклюзия, изоморфизм и др.). Положительное и отрицательное значение явления соосаждения в анализе. Применение гравиметрического метода анализа. Определение неорганических и органических соединений.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1. Техника выполнения анализа. Калибровка мерной посуды.		
	2. Определение бария в хлориде бария		
	3. Определение железа гравиметрическим методом		
Тема 2. Титриметрический метод анализа.	Содержание	60	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5,
	Сущность титриметрии. Виды титриметрических определений: прямое и обратное титрование, определение по замещению. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Молярная концентрация.		

	Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Классификация титриметрических методов по типу реакции и по способу выполнения.		ПК 2.6.
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	48	
	1. Кислотно-основное титрование (сущность метода, классификация методов (ацидиметрия, алкалиметрия), титранты метода и способы их приготовления; распространенные кислотно-основные индикаторы (индикаторы в школьном курсе химии: метиловый оранжевый, лакмус, фенолфталеин); кривые кислотно-основного титрования, влияние различных факторов на скачок титрования, погрешности кислотно-основного титрования. Решение задач. Выполнение лабораторных работ.	16	
	2. Окислительно-восстановительное титрование (сущность метода, классификация редокс-методов, условия проведения окислительно-восстановительного титрования, индикаторы окислительно-восстановительного титрования, кривые окислительно-восстановительного титрования, индикаторные ошибки окислительно-восстановительного титрования; перманганатометрическое титрование (сущность метода, приготовление титранта, возможности метода). Решение задач. Выполнение лабораторных работ.	16	
	3. Комплексонометрическое титрование (сущность метода, приготовление титранта, равновесия в водных растворах ЭДТУК, состав и устойчивость комплексонов металлов, индикаторы в комплексонометрии, кривые комплексонометрического титрования, индикаторные ошибки комплексонометрического титрования, применение комплексонометрии). Решение задач. Выполнение лабораторных работ.	16	
Тема 3. Теоретические основы физико-химических (инструментальных) методов анализа.	Содержание		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6.
	Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Предел обнаружения физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Достоинства использования физико-химических методов анализа. Дистанционный анализ. Недеструктивный анализ. Локальный анализ. Погрешность методов. Классификация физико-химических методов анализа. Оптические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Метод прямых измерений. Интенсивность аналитического сигнала. Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок. Метод косвенных измерений. Кривые титрования.	26	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	16	
	1. Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок.	8	

	2. Метод косвенных измерений. Кривые титрования.	8	
Тема 4. Оптические методы анализа.	Содержание	52	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6.
	Колориметрические и спектрофотометрические методы. Основы колориметрических и спектрофотометрических методов анализа. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Молярный коэффициент поглощения. Оптическая плотность растворов. Визуальные и фотоэлектроколориметрические методы анализа. Построение калибровочного графика. Фотоэлектроколориметры и спектрофотометры. Применения колориметрии и спектрофотометрии. Рефрактометрический метод анализа. Основы рефрактометрического метода анализа. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от концентрации. Рефрактометры. Применение рефрактометрии.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	32	
	1.Спектрофотометрические и фотометрические методы анализа. Основные закономерности светопоглощения. Оптическая плотность растворов. Зависимость оптической плотности от различных факторов.	8	
	2. Построение калибровочного графика по полученным значениям оптической плотности серии стандартных растворов. Определение оптической плотности раствора с неизвестной концентрацией.	8	
	3. Определение содержания железа в железной руде.	8	
	4. Анализ растительных объектов на содержание тяжелых металлов.	8	
Тема 5. Электрохимические методы анализа.	Содержание	40	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6.
	Электрохимические методы анализа. Характеристика титриметрических электрохимических методов анализа. Классификация методов. Методы без наложения и с наложением внешнего потенциала. Прямые и косвенные электрохимические методы. Потенциометрический анализ (потенциометрия). Принцип метода. Определение концентрации анализируемого вещества в прямой потенциометрии. Применение прямой потенциометрии. Сущность потенциометрического титрования. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Определение pH растворов. Определение точки эквивалентности по потенциалу индикаторного электрода. Кривые потенциометрического титрования. Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Принцип метода, основные понятия. Связь концентрации растворов электролитов с их электрической проводимостью. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика). Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых		

	кондуктометрического титрования.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	30	
	1. Типы электродов по принципу работы. Индикаторные электроды рН-метрии. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование по реакциям нейтрализации, окисления-восстановления, осаждения, комплексообразования. Устройство приборов для проведения потенциометрического анализа. Практическое применения метода.	16	
	2. Определение кислотного числа для губных помад методом потенциометрического титрования. 3. Измерение концентрации фтора в зубных пастах потенциометрическим методом.	14	
Тема 6. Хроматографические методы анализа.	Содержание	36	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 2.6.
	Основы хроматографии на твердой неподвижной фазе. Газо-адсорбционная хроматография. Колоночный вариант жидкостно-адсорбционной хроматографии. Ионообменная хроматография. Иониты. Тонкослойная хроматография. Сорбенты. Растворители. Принципы хроматографии на жидкой неподвижной фазе. Газожидкостная и жидкостная адсорбционная хроматография (колоночный вариант).		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	20	
	1.Хроматографические методы анализа. Сущность хроматографического анализа. Классификация методов хроматографии, область применения. Колоночный вариант жидкостно-адсорбционной хроматографии. Ионообменная хроматография. Иониты. Тонкослойная хроматография. Сорбенты. Растворители. Принципы хроматографии на жидкой неподвижной фазе. Газожидкостная и жидкостная адсорбционная хроматография (колоночный вариант). Количественный и качественный анализ с помощью тонкослойной хроматографии. Бумажная хроматография.	10	
	2. Примерный перечень лабораторных работ: а. Определение массы нитратов методом ионообменной хроматографии. б. Разделение и обнаружение тяжелых металлов при совместном присутствии методом осадочной хроматографии на бумаге.	10	
Самостоятельная учебная работа. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		14	
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой в 4 семестре			
Промежуточная аттестация в форме экзамена в 5 и 6 семестрах		12	
Всего:		282	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению:

Помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (Лаборатория «Физической и коллоидной химии»).

Оборудование и технические средства обучения:

Оборудование, в т.ч. специализированное, стационарный компьютер или ноутбук, проектор для показа слайдов и видео, акустические колонки.

Технические средства обучения, презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции, учебные кинофильмы, аудиозаписи, онлайн-платформы.

Учебные и наглядные пособия, печатные и электронные учебные пособия и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.

4.2. Информационное обеспечение

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

Основная литература

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст] : в 2 т. : [учебник] / под ред. А. А. Ищенко. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - (Бакалавриат) (Высшее образование. Химические технологии). - 351 с.

2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст] : в 2 т. : [учебник] / под ред. А. А. Ищенко. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - (Бакалавриат) (Высшее образование. Химические технологии). - 411 с.

3. Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия [Текст] : Качественный анализ. Титриметрия : сборник упражнений : учеб. пособие / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 238 с.

Дополнительная литература

1. Основы аналитической химии [Текст] : в 2 кн. : [учебник для вузов] / под ред. Ю. А. Золотова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. Кн. 1 : Общие вопросы. Методы разделения / [Т. А. Большова и др.]. - 351 с.

2. Основы аналитической химии [Текст] : в 2 кн. : [учебник для вузов] / под ред. Ю. А. Золотова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. Кн. 2 : Методы химического анализа / [Н. В. Алов и др.]. - 493 с.

3. Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика [Текст] : в 2 кн. : [учебник для фармацевт.инехим. спец. вузов] / Ю. Я. Харитонов. - Москва : Высшая школа, 2001. Кн. 1 : Общие теоретические основы. Качественный анализ. - 614 с.

4. Кусакина, Н.А. и др. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа / Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова / Изд-во: НГАУ, 2010 – 118 с.

5. Гуськова, В.П. и др. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа / В.П. Гуськова, Л.С. Сизова, Н.В. Юнникова, Г.Г. Мельченко/ Изд-во: КемТИПП, 2007. – 96

6. Физико-химические методы исследования и анализа: учебное пособие / Е.И. Короткова, Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова, О.А. Воронова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 168 с.

Интернет-ресурсы:

1. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.И. Апарнев [и др.].—Электрон. текстовые данные.—Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. 104 с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44656.html>.

2. Трифонова А.Н. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Трифонова А.Н., Мельситова И.В.—Электрон. текстовые данные.—Минск: Вышэйшая школа, 2013.—161 с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24051.html>

Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/	Электронные базы данных НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/periodika/	Периодика НТГСПИ
https://iprmedia.ru	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
https://ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
https://urait.ru	ЭБС Юрайт
http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.consultant.ru	«КонсультантПлюс»
http://cyberleninka.ru	НЭБ «КиберЛенинка»
https://polpred.ru	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
https://eivis.ru	ООО «ИВИС»
www.delpress.ru	«Деловая пресса»

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «УрГПУ», реализующий подготовку по данной учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых студентами знаний, умений и навыков.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, исследований, решения проблемных задач.

Освоение учебной дисциплины завершается промежуточной аттестацией, которую проводит педагог.

Для промежуточной аттестации и текущего контроля создан фонд контрольно-оценочных средств (ФОС).

ФОС включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы), а также памятки, алгоритмы для выполнения студентами различных видов работ.

Результаты (освоенные умения, знания)	Основные показатели результатов	Формы и методы контроля
Осуществлять эксплуатацию лабораторного оборудования при проведении химического и физико-химического анализа; выполнять химический и физико-химический анализ различными методами; проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик; применять специальное программное обеспечение; оформлять рабочую документацию.	Демонстрировать знание отраслевых, государственных, международных требований к проведению химических и физико-химических методов анализа; классификации и характеристик химических и физико-химических методов при проведении анализа; требований безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов; требований к утилизации веществ, реактивов; промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства; правил ведения рабочей документации.	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ.
Знания отраслевых, государственных, международных требований к проведению химических и физико-химических методов анализа; классификации и характеристик химических и физико-химических методов при проведении анализа; требований безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов; требований к утилизации веществ, реактивов;	Осуществлять эксплуатацию лабораторного оборудования при проведении химического и физико-химического анализа; выполнять химический и физико-химический анализ различными методами;	Тестирование, оценка результатов выполнения практических работ и лабораторных работ.

промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства; правил ведения рабочей документации.	проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик; применять специальное программное обеспечение; оформлять рабочую документацию.	
--	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общекультурные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Фиксирует нестандартную профессиональную ситуацию. Демонстрирует готовность к решению нестандартных ситуаций. Определяет возможные способы решения нестандартной ситуации. Выбирает оптимальный способ решения, аргументирует выбор способа.	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Применяет логические и интуитивные методы поиска новых идей и решений. Использует разнообразные источники информации (учебно-методические пособия, справочники, Интернет и т.д.). Подбирает необходимое количество источников информации в соответствии с профессиональной задачей.	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ОК 03. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого	Осуществляет повышение квалификации посредством стажировок и курсов. Организует и проводит мероприятия профориентационного и мотивационного характера.	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.

производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Осуществляет повышение квалификации посредством стажировок и курсов. Организовывает и проводит мероприятия профориентационного и мотивационного характера.	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Осуществляет поиск, анализ информации, необходимой для выполнения задания по организации рабочего места, эксплуатации лабораторных установок и оборудования, в том числе, на иностранных языках. Демонстрирует знание теоретических основ хранения реактивов в соответствии с нормативными документами и требованиями охраны труда.	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ПК 2.1. Проводить отбор проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с техническими регламентами (в зависимости от отрасли)	Выбирает технические и программные средства для оценивания экологических показателей природных объектов, сырья и экологической пригодности выпускаемой продукции.	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ПК 2.2. Проводить химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно- технической документации, требованиями охраны труда и	Оформляет задание в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями по учету сточных вод и стационарных источников сбросов загрязняющих веществ в водные объекты; на основе проведения анализа и обобщений полученной от заказчика информации. Проводит презентацию разработанного технического задание согласно требованиям к структуре и содержанию.	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.

экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией		
ПК 2.3. Проводить физико-химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией	Оформляет задание в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями п на основе проведения анализа и обобщений полученной от заказчика информации. Проводит презентацию разработанного технического задание согласно требованиям к структуре и содержанию.	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ПК 2.4. Проводить физико-химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией	Оформляет задание в соответствии с действующими стандартами, проводит обработку, расчет, оценку и регистрацию результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ПК 2.5. Проводить обработку, расчет,	Оформляет задание в соответствии с действующими стандартами,	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос,

оценку и регистрацию результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	проводить обработку, расчет, оценку и регистрацию результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ПК 2.6. Оформлять результаты испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой	Оформляет задание, оформляет результаты испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой.	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.

Типовые задания для проведения процедуры оценивания результатов освоения дисциплины в ходе промежуточной аттестации

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

Тестовые задания

1. К физико-химическим методам анализа относятся:
 - а) нейтрализация;
 - б) комплексонометрия;
 - в) **рефрактометрия;**
 - г) эмиссионный спектральный анализ;
 - д) потенциометрический анализ.
2. Рефрактометрический анализ относится к методам:
 - а) **оптическим;**
 - б) электрохимическим;
 - в) хроматографическим.
3. Стандартные растворы – это:
 - а) **растворы, с точно известной концентрацией;**
 - б) рабочие растворы
 - в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

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

Тестовые задания

1. Гравиметрия основана на...
 - а) точном измерении объёмов растворов известной и неизвестной концентрации;
 - б) точном измерении массы определяемого компонента;
 - в) точном измерении объёма раствора, пошедшего на реакцию с анализируемым объектом;
 - г) **точном измерении массы анализируемого объекта.**
2. Какие вещества можно использовать в качестве весовой формы
 - а) CaO;
 - б) CaSO₄;
 - в) BaSO₄;

г) $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

3. Растворы сравнения это:

- а) растворы, с точно известной концентрацией;
- б) рабочие растворы;
- в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

Тестовые задания

1. На ФЭКе определяют:

- а) оптическую плотность;
- б) показатель преломления;
- в) pH раствора

2. Индикаторный электрод должен быть:

- а) не чувствителен к ионам, находящимся в растворе;
- б) чувствителен к ионам, находящимся в растворе.

3. Электрод сравнения - это:

- а) электрод, который изменяет потенциал с изменением состава раствора;
- б) электрод, который должен обладать постоянным потенциалом и не зависит от состава раствора;
- в) электрод, который обладает высоким электрическим сопротивлением;
- г) электрод, изготовленный из графита.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

Тестовые задания

1. Осаждение кристаллических осадков проводят...

- а) из концентрированных растворов;
- б) из разбавленных растворов;
- в) быстро;
- г) разбавленным раствором осадителя.

2. На ФЭКе можно провести анализ веществ:

- а) окрашенных;
- б) неокрашенных;
- в) органических;
- г) неокрашенных веществ, если их можно окрасить с помощью химической реакции.

3. Электрод сравнения - это:

- а) электрод, который изменяет потенциал с изменением состава раствора;
- б) *электрод, который должен обладать постоянным потенциалом и не зависит от состава раствора;*
- в) электрод, который обладает высоким электрическим сопротивлением;
- г) электрод, изготовленный из графита.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Тестовые задания

1. В основе потенциометрического метода анализа лежит:

- а) измерение потенциала электродов погружённых в раствор;

- б) зависимость между составом вещества и его свойствами;
- в) измерение длины волны.

2. Гравиметрия подразделяется на...

- а) методы осаждения и отгонки;
- б) методы взвешивания и фильтрации;
- в) методы сушки и прокаливания;
- г) методы осаждения и промывания.

3. Рефрактометрический анализ относится к методам:

- а) **оптическим;**
- б) электрохимическим;
- в) хроматографическим.

ПК 2.1. Проводить отбор проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с техническими регламентами (в зависимости от отрасли)

Тестовые задания

1. Раствор фосфата калия имеет реакцию среды :

- а) кислую;
- б) **щелочную;**
- в) нейтральную,
- г) слабокислую.

2. Объём сероводорода (н.у.), образовавшегося при действии серной кислоты на 4,4г сульфида железа (II) равен:

- а) 22,4л; б) **1,12л;** в) 3,36л; г) 2,24л.

3. Высший оксид состава ЭО₂ образуют все элементы:

- а) 4 периода
- б) ПА группы
- в) **IVA группы**
- г) 2 периода

ПК 2.2. Проводить химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией

Тестовые задания

1. Масса одной молекулы воды в граммах составляет:

- а) **$3,0 \cdot 10^{-23}$;** б) $3,0 \cdot 10^{-22}$; в) $5,0 \cdot 10^{-22}$; г) $0,3 \cdot 10^{-23}$.

2. Соединения состава NaHЭО₃ и NaHЭО₄ может образовать

- а) углерод
- б) **сера**
- в) фосфор
- г) хлор

3. Смещали 200 г раствора с массовой долей растворённого вещества 1% и 50г раствора с массовой долей 4%. Массовая доля вещества в полученном растворе равна:

- а) 16%; б) **1,6 %** ; в) 3,8 % ; г) 5% .

ПК 2.3. Проводить физико-химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными

(аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией

Тестовые задания

1. С водой даже при нагревании не реагирует:
а) **серебро;**
б) цинк;
в) железо;
г) натрий.
2. Сырьем для получения серной кислоты в промышленности является:
а) поваренная соль, б) **пирит**, в) кальцинированная сода, г) известняк.
3. Растворы сравнения это:
а) **растворы, с точно известной концентрацией;**
б) рабочие растворы;
в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

ПК 2.4. Проводить электрохимический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками,, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией

Тестовые задания

1. Весовая форма...
а) осадок, который переводится в другой осадок для получения окончательного результата;
б) вещество, которое сушится и прокаливается;
в) вещество, которое взвешивается для получения окончательного результата;
г) осадок, содержащий анализируемый компонент с точно известной массой.
2. На ФЭКе определяют:
а) **оптическую плотность;**
б) показатель преломления;
в) pH раствора.
3. Рефрактометрия основана...
а) на измерении угла вращения поляризованного света;
б) **на определении показателя преломления;**
в) на измерении отклонения частиц в магнитном поле;
г) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.

ПК 2.5. Проводить обработку, расчет, оценку и регистрацию результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

Тестовые задания

1. Весовая форма...
а) осадок, который переводится в другой осадок для получения окончательного результата;
б) вещество, которое сушится и прокаливается;
в) вещество, которое взвешивается для получения окончательного результата;
г) **осадок, содержащий анализируемый компонент с точно известной массой.**
2. На ФЭКе определяют:
а) **оптическую плотность;**
б) показатель преломления;
в) pH раствора.
3. Рефрактометрия основана...

- а) на измерении угла вращения поляризованного света;
- б) **на определении показателя преломления;**
- в) на измерении отклонения частиц в магнитном поле;
- г) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.

ПК 2.6. Оформлять результаты испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой

Тестовые задания

1. Метод ЯМР...

а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;

б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;

в) позволяет измерять оптическую активность веществ;

г) основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе ЯМР.

2. В основе потенциометрического метода анализа лежит:

а) **измерение потенциала электродов погружённых в раствор;**

б) зависимость между составом вещества и его свойствами;

в) измерение длины волны.

3. Осадитель должен...

а) быть специфичным и полностью осаждать определяемый компонент;

б) удалять из раствора мешающие примеси;

в) **добавляться в избытке для более полного осаждения анализируемого образца;**

г) быть селективным и чувствительным.