

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
5. ПРИЛОЖЕНИЕ – ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	31

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности:

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа
ПК 1.3	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа
ПК 1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Владеть навыками (иметь практический опыт)	<ul style="list-style-type: none"> - оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - выбора оптимальных методов исследования; - выполнения химических и физико-химических анализов; - приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; - выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; - аргументированно выбрать способ анализа природных и промышленных объектов; - планировать и осуществлять информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; - проводить анализ полученной информации и выделять в ней главные аспекты; - структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска; - прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов, оценивать степень безотходности технологий, эффективности газо- и водоочистки;

	<ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать необходимые нормативные документы в рамках профессиональной деятельности; - осуществлять подготовительные работы для проведения аналитического контроля технологических процессов; - оценивать метрологические характеристики методики; - оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования; - подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля; - проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; выполнять стандартизацию растворов; - выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы - выбирать и осуществлять оптимальные методы анализа природных и промышленных материалов; - проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; - проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов; - проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; - осуществлять идентификацию синтезированных веществ; - использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; - находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТ; - проводить экспертизу качества продукции; - осуществлять аналитический контроль окружающей среды; - организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; - использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; - соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; - соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; - соблюдать правила пожарной и электробезопасности.
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные источники информации и ресурсы для проведения химического анализа. - алгоритм выполнения работ. - порядок оценки результатов при выполнении работ. - приемы поиска и структурирования информации. - форматы оформления результатов поиска информации. - номенклатурные информационные источники. - основные направления и аспекты экологической деятельности предприятия; основные методы и технологии защиты окружающей среды от техногенного воздействия; - современные автоматизированные методы анализ промышленных и природных объектов; - основные принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; - нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды; - способы выражения концентрации растворов, способы стандартизации

	<p>растворов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - метрологические основы аналитической химии; - показатели качества методик количественного химического анализа; - компьютерно-ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа; - методы и приборы для проведения: фото- и спектрофотометрического анализа, электрохимических методов анализа, хроматографических методов анализа, идентификации веществ по молекулярным спектрам поглощения; - анализ воды, требования, предъявляемые к воде; - методы определения газовых смесей; - особенности анализа органических продуктов; - основные методы анализа неорганических веществ; - правила обработки результатов с использованием информационных технологий; - правила работы с нормативной документацией; - правила оформления документации в соответствии с требованиями международных стандартов; - состав, функции и возможности использования информационных технологий в профессиональной деятельности; - правила организации безопасной работы труда; - правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; - меры по обеспечению экологической безопасности и воздействие негативных факторов на человека; - методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов; - особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.
--	---

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 942

Из них на освоение МДК – 492 часа

в том числе самостоятельная работа – 88 часа

практики, в том числе учебная – 72 часа

производственная – 360 часов

Промежуточная аттестация – 24.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Код формируемых компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Объем профессионального модуля, час.						
			Обучение по МДК, часов					Практики, часов	
			Всего	Лекции, уроки	Лабораторных и практических занятий	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.3	МДК 01.01. Физико-химические методы анализа	142	142	48	68	-	26	-	-
ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4	МДК.01.02. Методы и приборы контроля производственных процессов	286	280	114	108	20	38	-	-
ОК 07, ПК 1.2, ПК 1.4	МДК. 01.03 Основы промышленной экологии	64	64	36	24	-	4	-	-
ОК 02, ОК 07, ПК 1.3, ПК 1.4	УП.01.01 Учебная практика	72						72	-
ОК 01, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	ПП.01.01 Производственная практика	360						-	360
	ПМ.01.01(К) Экзамен по профессиональному модулю	18	-	-	-	-	-	-	-
Всего:		942	492	198	200	20	88	72	360

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час.
1	2	3
2 семестр		
МДК 01.01. Физико-химические методы анализа		40
В том числе промежуточная аттестация		-
1.1. Общая характеристика физико-химических методов анализа	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i> Особенности и области применения. Выбор метода анализа с учетом концентрации определяемых компонентов, наличия средств измерения, квалификации персонала, продолжительности проведения анализа. Основные физико-химические методы анализа: оптические, электрохимические, хроматографические. Классификация и область применения. Особенности использования при проведении физико-химического анализа.	4
1.2. Электролиз и кулонометрия	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i> Законы электролиза. Закон Фарадея. Потенциалы разложения и перенапряжения. Выход по току. Электрогравиметрический анализ. Процессы, проходящие на аноде и катоде. Кулонометрия. Потенциостатическая и гальваностатическая кулонометрия. Особенности и применимость метода анализа.	4
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к тестированию	4
1.3. Хроматографические методы анализа	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i> Теоретические основы хроматографических методов. Теория Мартина - Синдж. Кинетическая теория. Классификация методов хроматографии – газовая, газожидкостная, бумажная, тонкослойная, ионообменная. Основные узлы приборов для определения качественного и количественного состава веществ и их смесей. Ионообменная хроматография. Типы ионообменников. Катиониты, аниониты, амфолиты. Статическая, динамическая и полная динамическая объемные	8

	емкости. Определение щелочноземельных металлов по методу замещения, смеси уксусной кислоты и ацетата натрия.	
	<i>Лабораторные работы</i>	14
	Лабораторная работа «Хроматографические методы анализа». Лабораторная работа «Получение воды высокой степени чистоты методом ионообменной хроматографии»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	6
3 семестр		
МДК 01.01. Физико-химические методы анализа		40
В том числе промежуточная аттестация		-
1.4. Вольтамперометрия	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	8
	Кривая ток-потенциал. Качественный и количественный анализ. Уравнение Ильковича. Остаточный и миграционный токи. Схема полярографической установки. Прямая полярография. Метод добавок в полярографии. Амперометрическое титрование. Особенности и область применения. Определение Fe(II), Cr(VI).	
	<i>Практические занятия</i>	6
	Решение задач на тему «Электрохимические методы анализа». Решение задач по теме «Определение концентрации вещества вольтамперометрическим методом анализа»	
	<i>Лабораторные работы</i>	6
	Лабораторная работа «Определение массовой доли вещества методом вольтамперометрии»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных и практических работ	3
1.5. Электролиз и кулонометрия	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	8
	Электропроводность и подвижность ионов. Влияние состава раствора на вид кривых при кондуктометрическом титровании (концентрация, посторонние электролиты, температура, степень ионизации). Прямая кондуктометрия. Установки для кондуктометрических определений. Удельная и эквивалентная электропроводность. Кондуктометрическое титрование на низкой, звуковой и высокой частотах. Установки для измерений. Особенности метода.	

	<i>Лабораторные работы</i>	6
	Лабораторная работа «Кондуктометрическое титрование»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	3
МДК 01.02. Методы и приборы контроля производственных процессов		56
В том числе промежуточная аттестация		-
Введение в технический анализ	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	4
	Технический анализ различных объектов. Аналитический контроль. Методы контроля органических и неорганических веществ. Сырье химической промышленности. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Противопожарные мероприятия.	
2.1. Технологический контроль процессов обработки природных, питьевых и технических вод	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	8
	Оценка качества природных и технических вод. Производственный контроль качества воды в системах хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения. Контроль предварительной обработки воды. Контроль обеззараживания воды. Контроль процессов стабилизации, умягчения обессоливания воды. Контроль процессов охлаждения воды	
	<i>Лабораторные работы</i>	6
	Лабораторная работа «Определение общей и некарбонатной жесткости природных вод (на примере вод Белоярского или Верх-Исетского водохранилища)» Лабораторная работа «Определение содержания железа в питьевой воде»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к тестированию	2
2.2. Технологический контроль процессов очистки сточных вод	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	8
	Классификация сточных вод. Виды загрязнителей. Контроль процессов очистки сточных вод. Контроль деструктивных методов очистки промышленных сточных вод.	
	<i>Лабораторные работы</i>	6
	Лабораторная работа «Определение класса загрязнения речной воды после сброса сточных вод промышленного предприятия»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к тестированию	2
2.3. Технологический	<i>Содержание учебного материала</i>	

контроль газовых и пылевых выбросов	<i>Лекции</i>	8
	Основные понятия. Нормирование содержания загрязняющих веществ в воздухе. Методы исследования воздуха промышленных предприятий. Способы отбора проб промышленных выбросов. Анализ промышленных выбросов. Производственная пыль. Аэрозоли. Основные понятия. Свойства пыли, воздействие пыли на организм человека. Отбор проб для оценки запыленности. Способы и механизмы улавливания пыли.	
	<i>Лабораторные работы</i>	6
	Лабораторная работа «Отбор пылевой пробы методом внутренней и внешней фильтрации, определение запыленности» Лабораторная работа «Отбор газовой пробы методом газожидкостного вытеснения, определение концентрации газообразных компонентов титриметрическим и линейно-калористическим методами»	
2.4. Основы метрологии	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	4
	Классификация погрешностей в аналитическом контроле. Основные понятия в метрологии. Математическая обработка результатов	
4 семестр		
МДК 01.01. Физико-химические методы анализа		68
В том числе промежуточная аттестация		6
1.6. Оптические методы анализа	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	8
	Спектр электромагнитного излучения. Влияние длины волны на электронные, колебательные и вращательные переходы. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Причины отклонений – истинные, химические, инструментальные. Спектры поглощения. Основные узлы приборов для изучения спектра поглощения. Определение окрашенных комплексов железа, титана и др. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа. Уравнение Рэлея. Область применения и измерительные приборы.	
	<i>Практические занятия</i>	8
	Решение задач по теме «Оптические методы анализа»	
	<i>Лабораторные работы</i>	8

	Лабораторная работа «Определение концентрации общего железа в воде фотометрическим методом»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных и практических работ	4
1.7. Потенциометрия	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	8
	Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Электроды сравнения – каломельный, хлорсеребряный. Индикаторные электроды – металлические и мембранные. Стекланный электрод, электрод с жидкими, твердыми и газочувствительными мембранами. Установки для потенциометрических определений. Прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование. Определение кислот при совместном присутствии	
	<i>Практические занятия</i>	10
	Решение задач по теме «Потенциометрия»	
	<i>Лабораторные работы</i>	10
	Лабораторная работа «Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды». Лабораторная работа «Определение концентрации сильной и слабой кислот в их смеси потенциометрически»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных и практических работ	6
МДК 01.02. Методы и приборы контроля производственных процессов		68
В том числе промежуточная аттестация		-
Введение	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	2
	Классификация физико-химических методов анализа для проведения технологического контроля	
2.5. Оптические методы анализа. Фотометрический метод анализа	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	6
	Основные характеристики электромагнитного излучения. Основной закон светопоглощения. Основные величины, характеризующие поглощение света: оптическая плотность и пропускание. Молярный коэффициент поглощения. Спектры поглощения растворов, их характеристика. Выбор оптимальной спектральной области для фотометрического анализа. Способы определения концентрации поглощающих свет веществ по их оптическим плотностям: метод градуировочного	

	<p>графика, сравнения, добавок, расчетный. Современные устройства, используемые в фотометрическом анализе. Фотометрический анализ многокомпонентных растворов. Метод аддитивности. Метод дифференциальной фотометрии для определения высоких содержаний компонентов в пробах</p>	
	<i>Лабораторные работы</i>	4
	<p>Лабораторная работа «Фотометрическое определение концентрации никеля с диметилглиоксимом» Лабораторная работа «Фотометрическое определение концентрации меди (II)»</p>	
	<p><i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ</p>	2
2.6. Классификация методов спектрального анализа. Оптический спектральный анализ	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	8
	<p>Основные классификационные признаки и области применения методов спектрального анализа. Оптический спектральный анализ. Виды спектров. Происхождение спектров. Классификация молекулярных оптических спектров. Молекулярный анализ по спектрам поглощения. Вращательные спектры молекул. Колебательные спектры двухатомных молекул. Колебательные спектры многоатомных молекул. Классификация и принципиальная оптическая схема приборов для молекулярного абсорбционного анализа. ИК-спектрофотометры. Основные закономерности при регистрации и расшифровке ИК-спектров. Качественный и количественный анализ по электронным спектрам поглощения. Электронные спектры органических и неорганических соединений. Электронные спектры молекул. Типы электронов. Спектрофотометры для видимой и УФ областей спектра. Качественный и количественный анализ по данным электронных спектров.</p>	
	<i>Лабораторные работы</i>	6
	<p>Лабораторная работа «Регистрация и обработка электронных спектров поглощения» Лабораторная работа «Определение стехиометрического состава комплексных соединений в растворах спектрофотометрическим методом» Лабораторная работа «Выбор оптимальных условий регистрации электронного спектра определяемого компонента» Лабораторная работа «Идентификация неизвестного вещества по величине молярного коэффициента поглощения» Лабораторная работа «Спектрофотометрическое определение концентрации перманганата калия и дихромата калия при совместном присутствии расчетным и графическим методами» Лабораторная работа «Подготовка кювет, используемых в ИК-спектрофотометрии» Лабораторная работа «Подготовка проб, регистрация и обработка ИК спектра»</p>	

	Лабораторная работа «Выполнение структурно-группового анализа по ИК спектрам поглощения»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
2.7. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	2
	Сущность нефелометрического и турбидиметрического методов анализа и область их применения. Рассеяние света частицами дисперсной фазы. Уравнение Рэлея. Трудности, ограничивающие применение нефелометрии и турбидиметрии. Методы определения концентрации Аппаратура для нефелометрического и турбидиметрического методов контроля	
2.8. Электрохимические методы контроля	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	8
	Классификация электрохимических методов. Потенциометрический метод контроля. Теоретические основы потенциометрического метода анализа. Классификация электродов: первого, второго, третьего рода. Электроды индикаторные и сравнения. Классификация индикаторных электродов. Уравнения Нернста. Стекланный электрод, его устройство, особенности применения Измерение рН растворов с помощью стеклянного электрода. Ионоселективные электроды, устройство, применение. Потенциометрическое титрование с применением различных реакций. Кривые титрования, способы определения конечной точки титрования. Современное оборудование для потенциометрического контроля. Вольтамперометрический и полярографический метод анализа. Вольтамперометрия (системы со стационарными индикаторными электродами) и полярография (с жидкими обновляемыми электродами). Ртутный капаящий электрод. Принципиальная схема полярографа. Получение полярограммы, её характеристика. Основные участки полярографической кривой. Полярографический фон. Полярограмма с разрядом фона Влияние растворенного кислорода и способы его удаления из различных сред. Полярографические максимумы, их устранение. Качественный полярографический анализ. Потенциал полуволны, его зависимость от различных факторов Количественный полярографический анализ. Уравнение Ильковича. Характеристика других видов полярографии. Твердые электроды в полярографии и вольтамперометрии. Амперометрическое титрование. Сущность метода, типы кривых титрования. Установка для амперометрического титрования. Инверсионная вольтамперометрия.	
	<i>Лабораторные работы</i>	4
Лабораторная работа «Определение содержание меди в растворе методом инверсионной		

	<p>вольтамперометрии» Лабораторная работа «Определение содержание меди, кадмия, свинца и цинка при совместном присутствии в растворе методом инверсионной вольтамперометрии»</p>	
	<p><i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ</p>	2
2.9. Хроматографический метод контроля	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	8
	<p>Сущность и классификация методов хроматографии Адсорбционная хроматография, механизм и техника разделения. Ионообменная хроматография. Ионообменники, их классификация, подготовка ионитов. Ионный обмен на катионитах и анионитах. Распределительная хроматография, ее виды. Техника выполнения. Носители и стационарные жидкие фазы. Тонкослойная хроматография. Качественный анализ: метод стандартных смесей, метод введения стандартного компонента. Количественный анализ: метод нормировки, метод абсолютной калибровки, метод внутреннего стандарта. Бумажная хроматография. Техника выполнения и механизм разделения. Сущность и виды газовой хроматографии. Газоадсорбционная и газожидкостная хроматография, техника выполнения, механизм разделения. Адсорбенты, газы-носители. Газовый хроматограф, принципиальная схема. Дозирование и отбор проб. Хроматографические колонки, их заполнение, термостатирование. Детекторы, их виды, устройство. Регистрирующие устройства. Хроматограммы. Основные параметры хроматографического пика. Качественный и количественный анализ в газовой хроматографии. Сущность и виды высокоэффективной жидкостной хроматографии. Техника выполнения, механизм разделения. Жидкостной хроматограф, принципиальная схема. Хроматографические колонки, их заполнение, термостатирование. Детекторы, их виды, устройство. Регистрирующие устройства. Хроматограммы. Основные параметры хроматографического пика. Качественный и количественный анализ в жидкостной хроматографии.</p>	
	<i>Лабораторные работы</i>	4
	<p>Лабораторная работа «Разделение красителей методом тонкослойной хроматографии» Лабораторная работа «Разделение ионов меди и железа методом круговой хроматографии»</p>	
	<p><i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ</p>	4
5 семестр		
МДК 01.02. Методы и приборы контроля производственных процессов		72

В том числе промежуточная аттестация		-
2.10. Весовые методы анализа пищевых продуктов и фармпрепаратов	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	4
	Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Основные этапы и операции в гравиметрическом анализе. Ошибки метода. Способы расчета содержания вещества.	
	<i>Лабораторные работы</i>	8
	Лабораторная работа «Определение влажности сыпучих материалов (муки)» Лабораторная работа «Определение влажности сиропов»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	4
2.11. Физико-химические методы анализа пищевых продуктов и фармпрепаратов	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	20
	Физико-химические методы. Общая характеристика инструментальных методов. Прямые и косвенные методы. Преимущества инструментальных методов и их классификация. Рефрактометрический метод анализа. Приборы для рефрактометрических измерений. Определение концентрации вещества в растворе. Анализ многокомпонентных препаратов. Анализ порошков и жидких лекарственных препаратов. Поляриметрия. Сущность поляриметрического анализа. Понятие о поляризации света. Оптическая активность веществ. Устройство поляриметра. Принцип работы оптической системы поляриметра. Приборы для поляризационно-оптических исследований. Фотоколориметрия и спектрофотометрия. Способы определения концентрации растворов. Определение оптимальной длины волны. Потенциометрический метод. Сущность метода и область применения. Способы проведения анализа в потенциометрии. Прямая потенциометрия. Условия применения прямой потенциометрии, ее преимущества и ограничения при изучении химического состава сырья. Электроды в потенциометрии. Назначение. Принцип действия. Сравнительная характеристика электродов. Выбор индикаторных электродов для химических реакций разного типа. Потенциометрическое определение величины рН в продуктах. Потенциометрическое титрование. Основные правила эксплуатации, обслуживания и хранения электродов. Поиск и устранение неисправностей.	
	<i>Практические занятия</i>	12

	<p>Практическое занятие «Построение калибровочного графика при рефрактометрическом методе анализа»</p> <p>Практическое занятие «Рефрактометрическое определение содержания лекарственных веществ»</p> <p>Практическое занятие «Приготовление буферных растворов»</p>	
	<i>Лабораторные работы</i>	8
	<p>Лабораторная работа «Рефрактометрическое определение концентрации сухих веществ в соке»</p> <p>Лабораторная работа «Колориметрическое определение содержания хлорофиллов и каротиноидов в растительном сырье»</p>	
	<p><i>Самостоятельная работа</i></p> <p>Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных и практических работ</p>	8
2.12. Биологические методы анализа пищевых продуктов и фармпрепаратов	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	8
	Микробиологические методы исследования безопасности сырья и продукции. Санитарно-микробиологическое исследование проб пищевых продуктов. Цели и задачи. Принципиальная схема микробиологического исследования пищевых продуктов. Нормативные документы, регламентирующие методы санитарно-микробиологического исследования пищевых продуктов и критерии оценки их качества по микробиологическим показателям. Прямой и косвенный методы определения микроорганизмов во внешней среде. Методы определения колиформных бактерий, энтерококков, обнаружения патогенных микробов - возбудителей кишечных инфекций. Пути и источники контаминации пищевых продуктов.	
МДК 01.03. Основы промышленной экологии		64
В том числе промежуточная аттестация		-
Введение	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	2
	Введение в курс «Основы промышленной экологии». Цели и задачи дисциплины. Научное и практическое значение дисциплины «Основы промышленной экологии».	
3.1. Черная металлургия и ее влияние на	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	12

окружающую среду	<p>Подготовка руды к плавке. Дробление, измельчение, грохочение и классификация. Методы обогащения: водная промывка, обогащение в тяжелых средах, отсадка, магнитное сепарирование, флотация. Газопылевые выбросы, их влияние на окружающую среду. Методы очистки. Методы окускования рудных материалов: агломерация, окатывание, брикетирование. Газопылевые выбросы и сточные воды, их влияние на окружающую среду. Методы очистки.</p> <p>Доменное производство. Характеристика железных руд. Кокс и флюсы. Устройство домны. Процессы, протекающие в доменной печи. Доменный шлак, его утилизация. Колошниковый газ, его влияние на окружающую среду. Методы очистки</p> <p>Сталеплавильное производство. Теоретические основы производства стали. Производство стали конверторным способом. Устройство конвертора. Основные стадии процесса. Конверторный газ, его влияние на окружающую среду. Очистка конверторного газа с дожиганием и без дожигания окиси углерода. Производство стали мартеновским способом. Устройство мартеновской печи. Особенности мартеновской плавки. Основные стадии процесса. Мартеновские газы, их влияние на окружающую среду. Методы очистки. Сталеплавильные шлаки, их использование.</p>	
3.2. Цветная металлургия и ее влияние на окружающую среду	<p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p><i>Лекции</i></p> <p>Производство меди пирометаллургическим способом. Основные этапы подготовки руды к плавке: измельчение, обогащение флотацией, сушка, обжиг. Основные этапы получения черновой меди: плавка на штейн и конвертирование медного штейна. Огневое и электролитическое рафинирование черновой меди. Переработка отработанного электролита на купорос. Отходящие газы медеплавильного производства, его влияние на окружающую среду. Методы очистки. Медеплавильные шлаки, их влияние на окружающую среду. Методы переработки и использования</p> <p>Производство цинка гидрометаллургическим способом. Подготовка цинковых руд к выщелачиванию. Выщелачивание цинковых концентратов и очистка электролитов от примесей. Электролитическое получение цинка. Отходящие газ и сточные воды, их влияние на окружающую среду. Методы очистки.</p> <p>Производство алюминия электрохимическим способом. Производство глинозема по методу Байера и методу спекания. Получение криолита, фтористого алюминия и натрия. Получение металлического алюминия из глинозема. Газопылевые выбросы, их влияние на окружающую среду методы очистки. Методы очистки алюминия от примесей: продувка хлором, зонная плавка, дистилляция через субсоединения. Красные шламы, их влияние на окружающую среду. Утилизация шламов глиноземного производства.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p>	<p>12</p> <p>18</p>

	Лабораторная работа «Технология каустизации карбонатных растворов»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов к лабораторным работам	3
3.3. Методы обработки металлов	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	10
	Литейное производство. Литейные свойства материалов. Литейные формы. Изготовление разовых литейных форм. Заливка литейных форм. Охлаждение форм и выбивка изделий. Газопылевые выбросы и сточные воды литейного производства, их влияние на окружающую среду. Методы очистки. Прокатное производство. Технология прокатного производства. Виды прокатки. Газопылевые выбросы и сточные воды, их влияние на окружающую среду. Методы очистки. Окалинно-маслосодержащие осадки, их влияние на окружающую среду. Методы обезвоживания и переработки Гальваническое производство. Подготовка деталей к нанесению гальванических покрытий: механическая обработка, обезжиривание, травление. Протivotочная и прямоточная промывка деталей, промывка орошением. Цинкование и хромирование деталей. Виды сточных вод, их влияние на окружающую среду. Обезвреживание и очистка сточных вод гальванического производства. Утилизация образующихся продуктов.	
	<i>Лабораторные работы</i>	6
	Лабораторная работа «Технология химической очистки сточных вод от хрома»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов к лабораторным работам	1
	6 семестр	
МДК 01.02. Методы и приборы контроля производственных процессов		90
В том числе промежуточная аттестация		-
2.13. Входной контроль на полимерных производствах	<i>Содержание учебного материала</i>	
	<i>Лекции</i>	16
	Факторы, влияющие на качество продукции. Принципы организации системы контроля качества сырья. Основные характеристики полимерных материалов и методы их контроля. Рекомендации по подготовке полимерного сырья к переработке. Сравнительная оценка марок полимерного сырья.	
	<i>Практические занятия</i>	24

	<p>Практическое занятие «Инструменты менеджмента качества. Принципы организации системы контроля качества сырья, технологической дисциплины и конечного продукта на производствах изделий из пластмасс»;</p> <p>Практическое занятие «Рекомендации по подготовке различных видов полимерного сырья к переработке»</p> <p>Практическое занятие «Рекомендации по подготовке различных видов полимерного сырья к переработке»;</p> <p>Практическое занятие «Методы анализа основных характеристик полимерного»</p> <p>Практическое занятие «Влияние характеристик полимерного сырья на его перерабатываемость»;</p> <p>Практическое занятие «Технологические свойства полимеров»;</p> <p>Практическое занятие «Методы исследования физико-механических свойств полимерных материалов»;</p> <p>Практическое занятие «Сравнительная оценка марок полимерного сырья для производства продукции целевого назначения»;</p> <p>Практическое занятие «Идентификация полимерного сырья»;</p> <p>Практическое занятие «Алгоритм подготовки полимерного сырья к переработке»;</p> <p>Практическое занятие «Сравнительная характеристика крупнотоннажных термопластов»;</p> <p>Практическое занятие «Дефекты изделий из полимеров и способы их устранения»</p>	
	<i>Лабораторные работы</i>	20
	<p>Лабораторная работа «Исследования физико-механических свойств реактопластов»;</p> <p>Лабораторная работа «Исследования физико-механических свойств термопластов»;</p> <p>Лабораторная работа «Идентификация полимерных материалов»;</p> <p>Лабораторная работа «Исследование реологических характеристик полиолефинов»;</p> <p>Лабораторная работа «Подготовка технологической документации по запуску продукции в производство»</p>	
	<p><i>Самостоятельная работа</i></p> <p>Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов к лабораторным работам и практическим занятиям</p>	10
<p>Учебная практика по модулю Техника лабораторных работ</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение требований охраны труда и техники безопасности в химической лаборатории; 2. Изучение химической посуды, лабораторного оборудования, нагревательных приборов; 		72

<p>3. Изучение и применение химических и механических способов очистки химической посуды;</p> <p>4. Отработка основных лабораторных операций: нагревание, осаждение, фильтрование, возгонка, перегонка, экстракция, взвешивание;</p> <p>5. Приготовление растворов различной концентрации;</p> <p>Определение плотности растворов;</p>	
<p>Производственная практика по модулю</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение анализа, аналитический цикл. Постановка аналитической задачи. Отбор проб. Гомогенизация пробы и ее сокращения. Обработка сокращенной пробы. Представление результатов анализа. Обеспечение качества анализа и основные методы количественного анализа. Выбор метода анализа реального объекта. 2. Использование ЭВМ в аналитической химии. Применение математических методов в практике работы химико-аналитических лабораторий. Работа с автоматизированными приборами, системами и комплексами. Осуществление пробоотбора и пробоподготовки объекта к анализу. Определение концентрации вещества в реальном объекте. Математическая обработка результатов анализа. Вычисление концентраций любым методом (методом сравнения, добавок, установления градуировочной зависимости). Оформление документации. 3. Применение основных методов разделения и концентрирования. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения. Разделение сопоставимых количеств элементов и отделение малых количеств от больших. Одноступенчатые и многоступенчатые процессы разделения. 4. Определение количества хлорида натрия в растворе. Метод осаждения. Определение массы кальция(II) в растворе. Определение массовой доли железа в растворимых солях железа(II) и железа(III). Определение массы серной кислоты в растворе. Выполнение качественного анализа. 5. Изучение экстракционных процессов и типов экстракционных систем. Разделение элементов методом экстракции. Селективное разделение элементов методом подбора органических растворителей, изменения рН водной фазы, маскирования и демаскирования. 6. Исследование объектов окружающей среды: воздуха, природных и сточных вод, почв, донных отложений. Анализ биологических и медицинских объектов. Определение нитрат ионов в сточных водах. Определение жиров и масел в сточных водах. Гравиметрический метод определения общего фосфора. Определение летучих фенолов в сточных водах 7. Оценка приемлемости результатов измерений. Представление результатов измерений. Ведение лабораторного журнала. Проверка приемлемости результатов измерений, в условиях повторяемости для разных случаев. Знакомство с алгоритмом оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений, процедуры анализа в условиях лаборатории и оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля. 	360

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы предполагает наличие учебных аудиторий:

- учебная аудитория для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, оснащенная: столами и стульями для обучающихся, рабочим местом с компьютером и выходом в сеть, доской маркерной.

- компьютерный класс – помещение проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенное: столами и стульями для обучающихся, рабочим местом преподавателя, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет», принтером, меловой доской;

- лаборатория «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» – помещение для проведения практических и лабораторных работ, оснащенное: фотоколориметрами, универсальными иономерами, сушильным шкафом, кондуктометром, кулонометром установкой АТ1, лабораторными приставными столами, вытяжными шкафами, стеллажами для хранения готовых химических реактивов, компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, переносным мультимедийным оборудованием (ноутбук, экран, проектор);

- весовая – помещение для проведения лабораторных работ, оснащенное: весами аналитическими, шкафом для хранения химических реактивов;

- лаборатория «Лаборатория промышленной экологии» – помещение для лабораторных занятий, оснащенное: иономерами, спектрофотометром, фотоколориметром, весами аналитическими, стенд-встряхивателем, сушильным шкафом, центрифугой лабораторной, лабораторными приставными столами, вытяжными шкафами, шкафами для химических реактивов;

- лаборатория «Лаборатория очистки сточных вод» – помещение для лабораторных занятий, оснащенное: лабораторными столами и стульями, лабораторным оборудованием (лабораторный стенд-установка «Очистка сточных вод физико-химическими методами», лабораторный стенд-установка «Очистка сточных вод от нефтепродуктов», иономеры., фотоколориметр, спектрофотометр, лабораторные флотационные и ионообменные установки, лабораторные приставные столы, вытяжные шкафы);

- лаборатория «Технология рекуперации газовых выбросов» – помещение для лабораторных занятий, оснащенное: лабораторным стенд-установкой «Определение запыленности воздуха», психрометрами, циклоном, виброситами, лабораторным стенд-установкой «Пылеочистка», лабораторным стенд-установкой «Адсорбция», абсорбционная и адсорбционная установки, стенд «Газоочистка», газоанализаторами, сушильным шкафом, весами аналитическими, весами техническими, лабораторными приставными столами, вытяжными шкафами, шкафом для химических реактивов, компьютером, ноутбуком;

- учебная лаборатория Физической и коллоидной химии, помещение для лабораторных занятий, оснащенное: вытяжным шкафом (оснащен подсветкой, подводом воды, эл. энергией), лабораторными столами (оснащены электроэнергией), лабораторными столами (для лабораторного оборудования), дистиллятором, фотоколориметром, установкой алориметрической, весами техническими, весами торсионными, кондуктометром Анион 7025, рефрактометром, нефелометром, спектрофотометром, ротационным вискозиметром, меловой доской, шкафами для хранения материалов, хим. растворов и оборудования;

- учебная лаборатория Биотехнологии, помещение для лабораторных занятий, оснащенное: вытяжным шкафом (оснащен подсветкой, подводом воды, эл. энергией), лабораторными столами (оснащены подсветкой, подводом воды, электроэнергией), лабораторными столами (оснащены подсветкой, электроэнергией), ультрафиолетовыми

лампами, микроскопами биологическими Микромед Р-1, установкой для непрерывного выращивания микроорганизмов, прибором для определения качества пива «Колос-1», стерилизатором, термостатом для выращивания микроорганизмов, весами аналитическими, спектрофотометром, шкафом для хранения микроскопов, материалов и хим. реактивов;

- лаборатория получения полимеров, помещение для лабораторных занятий, оснащенное: сушильными шкафами, муфельной печью, установкой для получения полимеров методом поликонденсации, сополимеризации, термической деструкции. Весами аналитическими, весами техническими, фотоколориметром, лабораторным мини-насосом, лабораторными рефрактометрами, вискозиметром Оствальда, установкой для анализа фенольных смол, прибором Догадкина для определения степени набухания полимеров, установкой для получения полимеров эмульсионной, полимеризацией, методом поликонденсации, вытяжными шкафами, аквадистиллятор, островными химическими столами., пристенными столами;

В качестве помещений для самостоятельной работы обучающихся используется:

- читальный зал № 2 имеющий автоматизированные рабочие места для читателей с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду УГЛТУ, программное обеспечение общего назначения. Технология беспроводной локальной сети Wi-Fi.

Программное обеспечение:

– операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

– пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

– пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

– антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Расширенный Russian Edition 2 year Educational Renewal License. Договор № 0436/3К от 20.09.2024. Срок с 24.09.2024 г. по 13.10.2026 г.;

– операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;

– система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор № №2576620-2/0120/24-ЕП-223-03 от 16.03.2024. Срок: с 16.03.2024 по 15.03.2025;

– система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

– браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основные печатные издания

1. Аналитическая химия: учебник / Ю.М. Глубоков [и др.]; под ред. А.А. Ищенко. – Москва: Академия, 2021. – 480 с.

2. Борисов А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. – Москва: Юрайт, 2021. – 146 с.

3. Подкорытов А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учеб.пособие / А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин. – Москва: Юрайт, 2021. – 60 с.

4. Пустовалова Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д: Феникс, 2021. – 300 с.

5. Хаханина Т. И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – Москва: Юрайт, 2021. – 278 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18102-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534286> .

2. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 77 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19046-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555817> .

3. Александрова, Э. А. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536661> .

4. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538126> .

5. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.]; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 259 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08974-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540031> .

6. Веселовский, С. Ю. Микробиология, санитария, гигиена и биологическая безопасность на пищевом производстве : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. Ю. Веселовский, В. А. Агольцов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 224 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15131-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544146> .

7. Игнатенков, В. И. Теоретические основы химической технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Игнатенков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 195 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10570-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542296> .

8. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17293-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538645> .

9. Родионов, А. И. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты атмосферы : учебник для среднего профессионального образования / А. И. Родионов,

В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11948-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539945> .

10. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8878-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183241> . — Режим доступа: для авториз. пользователей..

3.2.3. Дополнительные источники

1. Приказ Минтруда России от 27.11.2020 № 834н «Об утверждении Правил по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации» (Зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2020 N 61680) https://www.consultant.ru/law/podborki/trebovaniya_k_himicheskim_laboratoriyam/

2. ПНД Ф 12.13.1-03. Методические рекомендации. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения) (утв. ФГУ «ЦЭКА» 04.09.2003) https://www.consultant.ru/law/podborki/trebovaniya_k_himicheskim_laboratoriyam/

3. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.

4. ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.

5. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

6. ГОСТ Р 59024-2020 Вода. Общие требования к отбору проб

7. ГОСТ Р 70282-2022 Охрана окружающей среды. Поверхностные и подземные воды. Общие требования к отбору проб льда и атмосферных осадков

8. ГОСТ Р 56237-2014 (ИСО 5667-5:2006) Вода питьевая. Отбор проб на станциях водоподготовки и в трубопроводных распределительных системах

9. ПНД Ф 12.15.1-08 Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод

10. Р 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод

11. ГОСТ 17.4.3.01-2017 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.

12. ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа»

13. ПНД Ф 12.1:2:2.2:2.3.2-03. Отбор проб почв, грунтов, осадков биологических очистных сооружений, шламов промышленных сточных вод, донных отложений искусственно созданных водоемов, прудов-накопителей и гидротехнических сооружений. Методические рекомендации

14. ПНД Ф 14.1:2:4.69-96. Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов кадмия, свинца, меди и цинка в питьевых, природных, морских и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии.

15. ПНД Ф 14.1:2:4.63-96 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации ионов меди, свинца, кадмия в пробах питьевых, природных и сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.

16. РД 52.24.494-2006. Массовая концентрация никеля в водах. Методика выполнения измерений фотометрическим методом с диметилглиоксимом.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках профессионального модуля:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; - аргументированно выбрать способ анализа природных и промышленных объектов; - планировать и осуществлять информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; - проводить анализ полученной информации и выделять в ней главные аспекты; - структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска; - прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов, оценивать степень безотходности технологий, эффективности газо– и водоочистки; - находить и использовать необходимые нормативные документы в рамках профессиональной деятельности; - осуществлять подготовительные работы для проведения аналитического контроля технологических процессов; - оценивать метрологические характеристики методики; - оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования; - подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля; - проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; выполнять стандартизацию растворов; - выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы - выбирать и осуществлять оптимальные методы анализа природных и промышленных материалов; - проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; - проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов; - проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое</p>	<p>Зачет в виде тестирования</p> <p>Зачет в виде выполнения практического задания</p> <p>Зачет с оценкой в виде устного опроса по билетам</p> <p>Зачет в виде устного опроса по билетам</p> <p>Зачет с оценкой в виде тестирования</p> <p>Экзамен в виде устного опроса по билетам</p> <p>Защита курсовой работы</p> <p>Зачет с оценкой в форме защиты отчета по практике</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю</p>

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять идентификацию синтезированных веществ; - использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; - находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТ; - проводить экспертизу качества продукции; - осуществлять аналитический контроль окружающей среды; - организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; - использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; - соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; - соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; - соблюдать правила пожарной и электробезопасности. 	<p>содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники информации и ресурсы для проведения химического анализа; - алгоритм выполнения работ; - порядок оценки результатов при выполнении работ; - приемы поиска и структурирования информации; - форматы оформления результатов поиска информации; - номенклатурные информационные источники; - основные направления и аспекты экологической деятельности предприятия; основные методы и технологии защиты окружающей среды от техногенного воздействия; - современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов; - основные принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; - нормативная документация по 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены</p>	<p>Зачет в виде тестирования Зачет в виде выполнения практического задания Зачет с оценкой в виде устного опроса по билетам Зачет в виде устного опроса по билетам Зачет с оценкой в виде тестирования Экзамен в виде устного опроса по билетам Защита курсовой работы Зачет с оценкой в форме защиты отчета по практике Экзамен по</p>

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы выражения концентрации растворов, способы стандартизации растворов; - метрологические основы аналитической химии; - показатели качества методик количественного химического анализа; - компьютерно-ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа; - методы и приборы для проведения: фото- и спектрофотометрического анализа, электрохимических методов анализа, хроматографических методов анализа, идентификации веществ по молекулярным спектрам поглощения; - анализ воды, требования, предъявляемые к воде; - методы определения газовых смесей; - особенности анализа органических продуктов; - основные методы анализа неорганических веществ; - правила обработки результатов с использованием информационных технологий; - правила работы с нормативной документацией; - правила оформления документации в соответствии с требованиями международных стандартов; - состав, функции и возможности использования информационных технологий в профессиональной деятельности; - правила организации безопасной работы труда; - правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; - меры по обеспечению экологической безопасности и воздействие негативных факторов на человека; - методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов; - особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. 	<p>с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительн о» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворител ьно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>профессионально му модулю</p>

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Владение навыками / практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - выбора оптимальных методов исследования; - выполнения химических и физико-химических анализов; - приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; - выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое</p>	<p>Зачет в виде тестирования</p> <p>Зачет в виде выполнения практического задания</p> <p>Зачет с оценкой в виде устного опроса по билетам</p> <p>Зачет в виде устного опроса по билетам</p> <p>Зачет с оценкой в виде тестирования</p> <p>Экзамен в виде устного опроса по билетам</p> <p>Защита курсовой работы</p> <p>Зачет с оценкой в форме защиты отчета по практике</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю</p>

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
	<p>содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

**ПМ.01 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ
АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

специальность

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Составители:	ассистент кафедры физико-химической технологии защиты биосферы	А.А. Протазанов
	кандидат химических наук, доцент кафедры физико-химической технологии защиты биосферы	Т.И. Маслакова
	кандидат технических наук, доцент кафедры химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов	А.В. Свиридов
	кандидат технических наук, доцент кафедры химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов	Т.М. Панова
	старший преподаватель кафедры химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов	В.В. Юрченко
	кандидат химических наук, доцент кафедры физико-химической технологии защиты биосферы	Е.В. Купчинская

г. Екатеринбург, 2024

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих программу профессионального модуля ПМ.01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов».

ФОС включают контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации в соответствии с программой учебной дисциплины.

Оценочные средства (ОС) разделяются на средства проверки (контрольные задания), показатели выполнения, критерии оценки:

- средства проверки (контрольные задания) включают одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (деятельности), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить;
- показатели выполнения представляют собой формализованное описание оцениваемых основных (ключевых) параметров процесса (алгоритма) или результата деятельности;
- критерии оценки описывают правила определения численной или вербальной оценки при сравнении показателей выполнения с результатами (процесса или продукта) действий, демонстрируемых (полученных) аттестуемым.

2. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные источники информации и ресурсы для проведения химического анализа.
- алгоритм выполнения работ.
- порядок оценки результатов при выполнении работ.
- приемы поиска и структурирования информации.
- форматы оформления результатов поиска информации.
- номенклатурные информационные источники.
- основные направления и аспекты экологической деятельности предприятия; основные методы и технологии защиты окружающей среды от техногенного воздействия;
- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов;
- основные принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава;
- нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды;
- способы выражения концентрации растворов, способы стандартизации растворов;
- метрологические основы аналитической химии;
- показатели качества методик количественного химического анализа;
- компьютерно-ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа;
- методы и приборы для проведения: фото- и спектрофотометрического анализа, электрохимических методов анализа, хроматографических методов анализа, идентификации веществ по молекулярным спектрам поглощения;
- анализ воды, требования, предъявляемые к воде;
- методы определения газовых смесей;
- особенности анализа органических продуктов;
- основные методы анализа неорганических веществ;
- правила обработки результатов с использованием информационных технологий;
- правила работы с нормативной документацией;
- правила оформления документации в соответствии с требованиями международных стандартов;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в профессиональной деятельности;

- правила организации безопасной работы труда;
- правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты;
- меры по обеспечению экологической безопасности и воздействию негативных факторов на человека;
- методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов;
- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

- осуществлять информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;
- аргументированно выбрать способ анализа природных и промышленных объектов;
- планировать и осуществлять информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;
- проводить анализ полученной информации и выделять в ней главные аспекты;
- структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска;
- прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов, оценивать степень безотходности технологий, эффективности газо- и водоочистки;
- находить и использовать необходимые нормативные документы в рамках профессиональной деятельности;
- осуществлять подготовительные работы для проведения аналитического контроля технологических процессов;
- оценивать метрологические характеристики методики;
- оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; выполнять стандартизацию растворов;
- выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы
- выбирать и осуществлять оптимальные методы анализа природных и промышленных материалов;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов;
- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТ;
- проводить экспертизу качества продукции;
- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;
- использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;
- соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;
- соблюдать правила пожарной и электробезопасности

Иметь практический опыт:

- оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- выбора оптимальных методов исследования;
- выполнения химических и физико-химических анализов;
- приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;
- выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности

Общие и профессиональные компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа
ПК 1.3	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа
ПК 1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности

3. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Элементы ПМ	Формы промежуточной аттестации				
	1/2 семестр	2/3 семестр	2/4 семестр	3/5 семестр	3/6 семестр
МДК.01.01	зачет	зачет	диф. зачет		
МДК.01.02		зачет	экзамен	диф. зачет	курсовая работа
МДК.01.03				диф. зачет	
УП.01.01	диф. зачет				
ПП.01.01		диф. зачет			диф. зачет
ПМ	<i>Экзамен по профессиональному модулю</i>				

4. Оценочные средства промежуточной аттестации**4.1. МДК.01.01. Физико-химические методы анализа***1/2 СЕМЕСТР***Форма зачета:** тестирование**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: компьютерный класс (5-403), 15 мин
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин
3. Источники информации, разрешенные к использованию на зачете, оборудование: информационно-справочное пособие

Задания для экзаменуемых (приводится перечень вопросов, практических заданий, тестов и др.)

Математическим выражением закона Бугера-Ламберта-Бера является формула

- а) $T = A / (C \cdot \varepsilon \cdot l)$
- б) $\lg T = \varepsilon \cdot C \cdot l$
- в) $I/I_0 = 10^{\varepsilon C l}$
- г) $\lg I - \lg I_0 = -\varepsilon \cdot C \cdot l$

ИК-спектры поглощения возникают в результате селективного поглощения излучения, когда его частота совпадает с ...

- а) частотами колебания кристаллической решетки в твердом теле
- б) частотами собственных колебаний атомов в молекуле
- в) частотами собственных колебаний ядер атомов в молекуле
- г) частотами колебаний функциональных групп в молекуле

Методы, которые современная наука использует для идентификации соединений, ...

- а) спектроскопия комбинационного рассеивания
- б) АЭС
- в) потенциометрия
- г) метод электронной спектроскопии
- д) ААС
- ж) ИК-спектроскопия

К электрохимическим методам анализа природных и промышленных объектов относится:

- а) рефрактометрия
- б) нефелометрия
- в) колориметрия
- г) турбидиметрия
- д) кондуктометрия

Электроды, используемые в инверсионной вольтамперометрии, позволяющие понизить предел обнаружения на 1-2 порядка, - ...

- а) ртутный пленочный электрод
- б) ртутно-графический электрод
- в) угольно-пастовый электрод
- г) стационарный ртутный капельный электрод

От каких из перечисленных факторов зависит коэффициент активности?

- а) размера иона
- б) концентрации раствора
- в) константы равновесия
- г) типа реакции

Как влияет одноименный ион на растворимость осадка?

- а) увеличивает
- б) уменьшает
- в) не влияет
- г) изменяет

Вычислить рН 0,01 М раствора гидроксида натрия

- а) 2
- б) 4
- в) 8
- г) 12

Для определения содержания этилового спирта в крови пробу массой 1,0 г подкислили азотной кислотой и добавили 25,00 мл 0,02 н раствора бихромата калия (этанол окислился до уксусной кислоты). Избыток бихромата калия оттитровали йодометрически, затратив 22,25 мл 0,02 н тиосульфата натрия. Вычислить концентрацию этанола в крови (мг/л):

- а) 0,633
- б) 0,317
- в) 0,160
- г) 1,26

Как влияет заряд иона на коэффициент активности?

- а) изменяет
- б) не влияет
- в) увеличивает
- г) уменьшает

Что является критерием обратимости ОВР?

- а) реальный потенциал системы
- б) константа равновесия ОВР
- в) разность потенциалов двух систем реагирующих веществ
- г) отношение концентраций реагирующих веществ

Рассчитать рН в момент эквивалентности в ходе титрования 0,10 М раствора карбоната натрия 0,10 М раствором соляной кислоты ($pK_{H_2CO_3}=6,35$).

- а) 3,675
- б) 6,350
- в) 9,675
- г) 10,675

Что такое ионная сила?

- а) это сила Ван-дер-Ваальса
- б) это работа межфазного противодействия
- в) это сила электростатического отталкивания
- г) это сила, действующая на оболочки противоположно заряженных ионов

Какую массу перманганата калия надо взять для приготовления 500,00 мл раствора с титром по железу 0,005432 г/мл?

- а) 0,75
- б) 1,50
- в) 3,00

До какого объема следует разбавить 500,00 мл 0,1 н раствора бихромата калия, чтобы получить раствор с титром по железу 0,00500 г/мл?

- а) 560
- б) 880
- в) 1680

Критерии оценивания заданий

«Зачёт» - более 51% правильных ответов на тестовые задания

«Незачёт» - менее 51% правильных ответов на тестовые задания.

2/3 СЕМЕСТР

Форма зачета: практическое задание

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: лаборатория «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» (5-410) и весовая (5-408), 60 мин

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин

3. Источники информации, разрешенные к использованию на зачете, оборудование: информационно-справочные пособия, калькулятор, весами аналитическими (ВЛА-200г-М), установка для титрования

Задания для зачета

Приготовить раствор с кальциевой жесткостью заданной концентрации, проверить концентрацию по стандартной комплексонометрической методике. Рассчитать погрешность измерения.

Критерии выставления оценок

«5» (*отлично*) - студент знает и на высоком уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знает основные свойства анализируемых веществ, на высоком уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на высоком уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в чистоте и порядке, на высоком уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов;

«4» (*хорошо*) - студент знает и на базовом уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знает основные свойства анализируемых веществ, на хорошем уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на базовом уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в чистоте и порядке, на базовом уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов;

«3» (*удовлетворительно*) - студент знает и на пороговом уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знаком с основными свойствами анализируемых веществ, на удовлетворительном уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на пороговом уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в порядке, на удовлетворительном уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов;

«2» (*неудовлетворительно*) - студент не знает и не умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Не знает основных свойств анализируемых веществ, не владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, не правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Не знает и не умеет применять методики проведения химических анализов, не способен поддерживать рабочее место в чистоте и порядке, совершенно не владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов.

2/4 СЕМЕСТР

Форма дифференцированного зачета: устный по билетам

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: учебная аудитория (3-116), 40 мин
2. Максимальное время выполнения задания: 60 мин
3. Источники информации, разрешенные к использованию на зачете, оборудование: информационно-справочное пособие, калькулятор.

Задания для дифференцированного зачета:

1. При какой концентрации гидроксида аммония раствор диссоциирован на 50 %? Рассчитать величину рН раствора. $pK=4,75$.
2. Вычислить активность ионов меди и хлора в 0,02 Н растворе хлорида меди, содержащем 0,02 моля нитрата калия.
3. Рассчитать растворимость фосфата свинца в $г/дм^3$ и найти концентрации ионов свинца (II) и фосфат-ионов в насыщенном растворе. $PP=1,5 \times 10^{-23}$
4. Чему равен эквивалент тетрабората натрия в реакции:
$$Na_2B_4O_7 + H_2SO_4 + 5H_2O = Na_2SO_4 + 4H_3BO_3$$
5. Рассчитать нормальность 0,2 м раствора $AlCl_3$
6. Какой объем 0,1000 Н раствора HCl пойдет на титрование 20,00 мл 0,05000 н раствора Na_2CO_3
7. Выбрать окислительно-восстановительный индикатор по величине потенциала раствора в э.т. и по скачку титрования для титрования 0,1000 Н нитрита натрия 0,1000 Н стандартным раствором бромата калия. $E^0_{(BrO_3^-/Br^-)}=1,45 В$; $E^0_{(NO_3^-/NO_2^-)}=0,94 В$.
8. Рассчитать навеску щавелевой кислоты, которую следует взять в мерную колбу емкостью 500,00 мл, чтобы на титрование 25,00 мл раствора израсходовать 30,25 мл раствора перманганата калия, титр которого равен 0,01580 $г/дм^3$. Молекулярная масса $H_2C_2O_4 \times 2H_2O = 126 г/моль$.
9. Вычислить активность ионов меди и хлора в 0,05 Н растворе хлорида меди, содержащем 0,01 моля нитрата калия.
10. Рассчитать растворимость фосфата свинца в $г/дм^3$ и найти концентрации ионов свинца (II) и фосфат-ионов в насыщенном растворе. $PP=1,5 \times 10^{-23}$

Критерии оценивания заданий

Зачтено с оценкой «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Зачтено с оценкой «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Зачтено с оценкой «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Не зачтено, оценка «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

4.2. МДК.01.02. Методы и приборы контроля производственных процессов

2/3 СЕМЕСТР

Форма зачета: устный опрос по билетам

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: учебная аудитория (3-116), 30 мин
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин
3. Источники информации, разрешенные к использованию на зачете, оборудование: информационно-справочное пособие

Задания для экзаменуемых

1. Понятие проба
 2. Классификация проб. Различные виды классификаций.
 3. Генеральная проба. Требования
 4. Средняя проба. Требования
 5. Квадратование пробы
 6. Отбор пробы сыпучих материалов.
 7. Составление рабочего плана пробоотбора
 8. Фракционный пробоотбор
 9. Автоматизированные устройства пробоотбора
 10. Батометр и его устройство
 11. Расчет массы генеральной пробы
 12. Дроблении пробы.
 13. Использование зонда для отбора пробы
 14. Устройство трубки для отбора проб газов
 15. Требования к отбору проб газов
 16. Отбор больших проб газов
 17. Влияние глубины на отбор пробы
 18. Классификация вод с точки зрения пробоотбора
 19. Виды отбора проб воды
 20. Питьевая вода и отбор пробы ее пробы
 21. Способы консервации проб воды
 22. Способы отбора проб льда, снега, дождевой воды
 23. Пробоотборник Бикера и принцип его работы
 24. Конструкции простейших воздухозаборников
 25. Понятие смешанной пробы воздуха
 26. Аспирационный пробоотбор
 27. Вакуумный пробоотбор
 28. Влияние атмосферного давления на отбор пробы воздуха
 29. Влияние температуры воздуха на процесс пробоотбора
 30. Использование твердых сорбентов при отборе газовых проб
 31. Использование криогенного концентрирования при отборе газовых проб
 32. Назначение пробоподготовки
 33. Методы вскрытия проб
 34. Предварительная химическая подготовка проб
 35. Сухие способы пробоподготовки
 36. Требования к растворителю, используемому в процессе пробоподготовки
 37. Действие кислот на пробу.
 38. Прокаливание пробы
 39. Спекание пробы
 40. Основные источники ошибок при озолении пробы
 41. Виды технического анализа
 42. Арбитражный анализ
 43. Маркировочный анализ
 44. Экспресс-анализ
 45. Основные физико-химические методы, используемые в техническом анализе
 46. Расчетные методы определения содержания компонентов при техническом анали-
- зе
47. Химические методы, используемые для анализа питьевой воды
 48. Химические методы, используемые для анализа природных вод
 49. Физико-химические методы, используемые для анализа питьевой воды
 50. Физико-химические методы, используемые для анализа природных вод
 51. Влияние наличия примесей на анализ воды

52. Требования, предъявляемые к питьевой воде
53. Показатели качества питьевой воды
54. Нормы качества питьевой воды
55. Методика определения железа в питьевой воде
56. Сточные воды и их основные показатели
57. Нефтепродукты. Качественные показатели
58. Нефтепродукты. Количественный состав различных нефтепродуктов
59. Бензин и его качественный состав
60. Основные показатели нефтепродуктов
61. Определение содержания влаги в нефтепродуктов
62. Определение содержания паров бензина в воздухе
63. Методы определения температуры кипения органических соединений
64. Рефрактометрия в анализе органических веществ
65. Основные метрологические характеристики при анализе органических соединений методом газовой хроматографии
66. Основные аналитические характеристики при анализе органических соединений методом газовой хроматографии
67. Основные группы методов, использующиеся для анализа неорганических веществ
68. Комплексиметрическое определение катионов металлов
69. Методики анализа серной кислоты
70. Методики анализа фосфорной кислоты
71. Методики анализа силикатов различного происхождения
72. Методики анализа фосфорных удобрений
73. Методики анализа азотных удобрений
74. Классификация промышленных газов с точки зрения аналитической химии
75. Выбор метода анализа газовых смесей
76. Хроматографическое определение газов
77. Определение газов методом ИК-спектроскопии
78. Конструкции воздухозаборных устройств для индикаторных трубок
79. Величины ПДК для токсичных веществ в воздухе рабочей и жилой зон
80. Классификация почв с точки зрения химического анализа
81. Основные цели и задачи, решаемые при анализе почв
82. Выбор методики анализа элементного состава почвы
83. Основные показатели химического состава почвы
84. Методики определения железа в почве
85. Методики определения диоксида титана в почве
86. Методики определения органического состава почвы

Критерии оценивания заданий

Зачтено – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. При ответе на вопросы допускаются незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Не зачтено – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, либо отказывается отвечать на зачете.

Форма экзамена: устный опрос по билетам

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: учебная аудитория (3-116), 30 мин
2. Максимальное время выполнения задания: 40 мин
3. Источники информации, разрешенные к использованию на зачете, оборудование: информационно-справочное пособие

Задания для экзаменующихся

1. Сущность технического анализа
2. Назначение технического анализа
3. Основные физико-химические методы, используемые в техническом анализе
4. Расчетные методы определения содержания компонентов при техническом анализе
5. Принцип анализа питьевой воды
6. Принцип анализа природной воды
7. Основные химические методы, используемые для анализа питьевой воды
8. Основные химические методы, используемые для анализа природных вод
9. Основные физико-химические методы, используемые для анализа питьевой воды
10. Основные физико-химические методы, используемые для анализа природных вод
11. Выбор метода анализа питьевой воды
12. Определение жесткости питьевой воды
13. Определение содержания хлоридов в питьевой воде
14. Определение содержания карбонатов в питьевой воде
15. Методики определения содержания тяжелых металлов в сточной воде
16. Методики определения фосфатов в сточной воде
17. Нефтепродукты. Качественные показатели
18. Нефтепродукты. Количественный состав различных нефтепродуктов
19. Методы определения качественного состава бензина
20. Методики определения содержания нефтепродуктов в воде
21. Люминесцентный анализ нефтепродуктов
22. Использование газовой хроматографии в анализе нефтепродуктов
23. Использование метода ИК-спектроскопии в анализе нефтепродуктов
24. Использование метода ИК-спектроскопии в анализе продуктов органического синтеза
25. Принцип выбора метода для анализа продуктов органического синтеза
26. Использование ЯМР-спектроскопии в анализе органических веществ
27. Хроматографические методики определения органических соединений
28. Принцип выбора метода анализа конкретного неорганического вещества
29. Окислительно-восстановительное определение катионов металлов. Примеры
30. Осадительное определение катионов металлов. Примеры
31. Аналитический контроль и его роль в производстве минеральных удобрений
32. Основные физико-химические методы определения анионов
33. Основные физико-химические методы определения катионов
34. Анализ промышленных газов. Назначение
35. Экспресс-анализ газов
36. Индикаторные трубки и их назначение
37. Принцип действия индикаторных трубок
38. Классификация почв с точки зрения химического анализа
39. Основные цели и задачи, решаемые при анализе почв
40. Выбор методики анализа элементного состава почвы
41. Основные показатели химического состава почвы
42. Основные методы, используемые при анализе почвы
43. Методики анализа карбонатов в почве

44. Методики определения содержания щелочных металлов в почве
45. Методики определения суммарного содержания минеральных веществ в почве.

Критерии оценивания заданий

«5» (*отлично*) – дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (*хорошо*) – дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (*удовлетворительно*) – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (*неудовлетворительно*) – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на заданные вопросы..

3/5 СЕМЕСТР

Форма дифференцированного зачета: тестирование

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: компьютерный класс (5-403), 15 мин
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин
3. Источники информации, разрешенные к использованию на зачете, оборудование: информационно-справочное пособие

Задания для экзаменуемых (приводится перечень тестовых заданий)

Недостатком гравиметрического анализа является:

- а) длительность
- б) низкая чувствительность
- в) плохая воспроизводимость
- г) дороговизна оборудования

Выделение вещества в гравиметрическом анализе проводят чаще всего:

- а) растворением
- б) сублимацией
- в) выпариванием
- г) осаждением

Гравиметрическая форма – это форма, в виде которой определяемое вещество:

- а) взвешивают
- б) осаждают
- в) осаждают, а затем взвешивают

г) промывают и затем фильтруют

Рефрактометрия основана на явлении:

а) поглощения электромагнитного спектра

б) преломления, изменении прямолинейного распространения света при переходе из одной среды в другую

в) испускания света определенной длины волны

г) зависимости светопоглощения от концентрации

Достоинство метода рефрактометрии при количественном определении лекарственных форм заключается:

а) в использование малого объема исследуемого раствора

б) в способах расчета концентрации вещества

в) в быстроте проведения определения

г) в низкой стоимости анализа

Недостатки метода рефрактометрии при количественном анализе:

а) узкий диапазон определяемых концентраций

б) большие затраты времени

в) использование значительных количеств вспомогательных реактивов

г) невозможность работы в области низких концентраций веществ

Рефрактометр состоит из следующих основных элементов:

а) вспомогательная откидная призма, основная измерительная призма, призмы компенсатора, поворотная призма, окуляр.

б) светофильтр, осветительное зеркало, вспомогательная откидная призма, основная измерительная призма, призмы компенсатора, поворотная призма.

в) осветительное зеркало, вспомогательная откидная призма, основная измерительная призма, призмы компенсатора, поворотная призма, окуляр.

г) осветительное зеркало, вспомогательная откидная призма, основная измерительная призма, конденсатор, поворотная призма, окуляр.

Укажите правильную последовательность выполнения анализа на рефрактометре:

а) внесение исследуемого образца в прибор

б) калибровка прибора

в) определение показателя преломления

г) подготовка прибора.

Причины возникновения погрешностей при проведении рефрактометрического определения:

а) определение концентрации веществ менее 3%

б) определение концентрации веществ более 3%

в) измерение при температуре меньше 20°C

г) измерение при температуре больше 20°C.

Источником излучения в рефрактометрическом методе анализе служит:

а) лампа накаливания

б) водородная лампа

в) стержень из карбида кремния

г) солнечный свет

Недостатки метода поляриметрии при количественном анализе:

а) узкий диапазон определяемых концентраций

б) большие затраты времени

в) использование значительных количеств вспомогательных реактивов

г) невозможность работы в области низких и высоких концентраций веществ

Достоинство метода поляриметрии при определении подлинности заключается:

а) в использование очень малого количества определяемого вещества

б) не требует наличия стандарта

в) в быстроте проведения определения

г) в невысокой стоимости анализа

Поляриметр состоит из следующих основных элементов:

- а) вспомогательная откидная призма, основная измерительная призма, призмы компенсатора, поворотная призма, окуляр.
- б) осветительное зеркало, светофильтр, поляризатор, кювета для исследуемого раствора, анализатор, объектив, окуляр.
- в) осветительное зеркало, светофильтр, поляризатор, кювета для исследуемого раствора, объектив, окуляр.
- г) осветительное зеркало, вспомогательная откидная призма, основная измерительная призма, конденсатор, поворотная призма, окуляр.

В поляриметрическом методе анализа используют поток света:

- а) монохроматический
- б) полихроматический

Укажите, для идентификации каких групп органических лекарственных веществ можно использовать поляриметрию:

- а) углеводы
- б) хлорорганические углеводороды алифатического ряда
- в) антибиотики
- г) жирные масла

Причины возникновения погрешностей при проведении поляриметрического анализа:

- а) определение концентрации веществ менее 5%
- б) определение при длине волны 589,3 нм
- в) измерение при температуре меньше 20°C
- г) измерение при температуре больше 20°C

Источником излучения в поляриметрическом методе анализе служит:

- а) лампа накаливания
- б) водородная лампа
- в) стержень из карбида кремния
- г) солнечный свет

Укажите правильную последовательность выполнения анализа на поляриметре:

- а) внесение исследуемого образца в прибор
- б) установка нулевой точки
- в) определение угла вращения исследуемого раствора
- г) подготовка прибора

На чем основаны фотометрические методы анализа?

- а) на избирательном поглощении света растворами анализируемых соединений,
- б) на отражении света растворами анализируемых соединений,
- в) на свечении, вызванным переходом электрона в возбужденное состояние,
- г) на излучении атомов, содержащихся в анализируемом образце.

Каково назначение светофильтров, использующихся в фотокolorиметрии?

- а) светофильтры пропускают световое излучение лишь в определенном интервале длин волн, которое максимально поглощается раствором,
- б) светофильтры пропускают лучи монохроматического света,
- в) светофильтры пропускают лучи полихроматического света,
- г) светофильтры разлагают полихроматический свет на монохроматические составляющие.

Что является аналитическим сигналом в фотометрических методах анализа?

- а) максимальная длина волны в спектре поглощения,
- б) ширина спектральной линии,
- в) оптическая плотность раствора,
- г) концентрация определяемых компонентов.

Какой фотометрический метод количественного определения целесообразно использовать в заводской лаборатории, осуществляющей повседневный контроль за технологическим процессом?

- а) метод сравнения оптических плотностей анализируемого и стандартного растворов,
- б) метод добавок,
- в) метод градуировочного графика,
- г) фотометрическое титрование.

С какой целью измеряют оптическую плотность одного и того же раствора в кюветах с различной толщиной поглощающего слоя?

- а) для получения более точных результатов,
- б) для выяснения соблюдения основного закона светопоглощения,
- в) для исключения систематических погрешностей,
- г) для уменьшения влияния посторонних веществ, присутствующих в растворе.

В чем состоит преимущество спектрофотометрии перед фотокolorиметрией?

- а) в спектрофотометрии не требуется строгое соблюдение постоянства рН анализируемого раствора,
- б) спектрофотометрия обеспечивает более высокую чувствительность и точность определений,
- в) в спектрофотометрии не требуется монохроматизация поглощаемого света,
- г) в спектрофотометрии не требуется количественный перевод определяемого компонента в светопоглощающее соединение.

Возможно ли одновременное фотокolorиметрическое определение двух компонентов при их совместном присутствии?

- а) возможно при соблюдении основного закона светопоглощения для каждого из компонентов,
- б) возможно, если полосы поглощения компонентов находятся в разных областях видимого спектра или перекрываются только частично,
- в) невозможно, т.к. окраска раствора будет смешанной, соответствующей наложению окрасок (цветов) обоих компонентов,
- г) невозможно ни при каких условиях.

Потенциометрия основана на установлении зависимости между:

- а) потенциалом и концентрацией иона;
- б) потенциала и электропроводностью электролита;
- в) ионной силы раствора и концентрацией иона;
- г) ПР и концентрацией ионов.

Укажите, в каком типе реакций применяются в качестве индикаторных электродов (1) платиновый и (2) стеклянный электроды:

- а) в реакциях (1) окисления-восстановления, (2) комплексообразования;
- б) в реакциях (1) нейтрализации, (2) окисления-восстановления;
- в) в реакциях (1) осаждения, (2) нейтрализации;
- г) в реакциях (1) окисления-восстановления, (2) нейтрализации.

В потенциометрии аналитическим сигналом служит:

- а) количество электричества (Q), протекающего через электрохимическую ячейку
- б) сила фарадеевского тока окисления (восстановления) вещества (I)
- в) потенциала индикаторного электрода (φ)
- г) ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного электрода и электрода сравнения (E)

Электрохимическая ячейка состоит из:

- а) вспомогательного электрода и электрода сравнения
- б) пары электродов

- в) индикаторного ионоселективного электрода и электрода сравнения
- г) индикаторного и вспомогательного электродов

Ионоселективным называется электрод:

- а) обратимый по иону, сорбируемому его твердой или жидкой мембраной
- б) потенциал, которого линейно зависит от логарифма активности определяемого иона в растворе
- в) обратимый по катиону, общему с материалом электрода (электрод I рода)
- г) обратимый по аниону (электрод II рода)

Во внутренней полости стеклянного рН-электрода с жидким внутренним контактом находится:

- а) раствор хлорида натрия и хлоридсеребряный электрод
- б) раствор хлороводорода и серебряная проволока
- в) раствор хлороводорода и хлоридсеребряный электрод
- г) раствор хлорида натрия и контактная проволока

Электрод сравнения – это электрод:

- а) I рода – металл, погруженный в раствор соли того же металла
- б) II рода газовый
- в) I рода газовый
- г) II рода – металл, покрытый слоем малорастворимой соли

С помощью стандартных буферных растворов рН-метр калибруют для:

- а) снижения влияния жидкостного внутреннего контакта
- б) усиления влияния жидкостного внутреннего контакта
- в) снижения влияния различия состава и структуры наружного и внутреннего гидрогелей мембраны

- г) усиления влияния потенциала асимметрии

Основную бактериальную обсемененность пищевых продуктов обеспечивают:

- а) специфическая и неспецифическая микрофлора
- б) молочнокислые бактерии
- в) дрожжи
- г) энтеробактерии
- д) споры клостридий

Микроорганизмы, свидетельствующие об антропогенном загрязнении прибрежной морской воды, КРОМЕ:

- а) колиформные бактерии
- б) энтерококки
- в) актиномицеты
- г) золотистый стафилококк
- д) сальмонеллы

Микроорганизмы, относящиеся к клостридиям, представляют собой:

- а) грамположительные неспорообразующие аэробные палочки
- б) грамотрицательные спорообразующие анаэробные палочки
- в) грамположительные неспорообразующие анаэробные палочки
- г) грамположительные спорообразующие аэробные палочки
- д) грамположительные спорообразующие анаэробные палочки

Результат анализа питьевой воды на клостридии выражают в следующих единицах:

- а) БОЕ в 20 мл воды
- б) БОЕ в 100 мл воды
- в) ОМЧ в 20 мл воды
- г) КОЕ в 20 мл воды
- д) КОЕ в 100 мл воды

При исследовании питьевой воды на колиформные бактерии на среде Эндо учитывают колонии:

- а) желтые
- б) бесцветные
- в) роящиеся
- г) розовые
- д) темно-красные с металлическим блеском

Критерии оценивания заданий

Зачтено с оценкой «Отлично» - выполнено правильно 86-100% заданий

Зачтено с оценкой «Хорошо» - выполнено правильно 71-85% заданий

Зачтено с оценкой «Удовлетворительно» - выполнено правильно 51-70% заданий

Не зачтено, оценка «Неудовлетворительно» - выполнено правильно менее 51% заданий.

3/6 СЕМЕСТР

Подготовка и защита курсовой работы по дисциплине «Методы и приборы контроля производственных процессов»

Темы курсовых работ:

1. Методы и приборы определения ионов тяжелых металлов (Fe, Cu, Ni и др.) в природных водах / сточных водах
2. Методы и приборы определения ионов тяжелых металлов (Fe, Cu, Ni и др.) в водных вытяжках почв
3. Методы и приборы определения нитритов и нитратов в сточных водах / продуктах питания / напитках.
4. Методы обнаружения органических веществ в природных и промышленных объектах
5. Методы и приборы для определения содержания взвешенных веществ в природных водах / сточных водах.
6. Методы и приборы определения качества молока.
7. Методы и приборы определения качества слабоалкогольных напитков (квас, пиво, кабмуча и др.).
8. Методы и приборы определения качества кисломолочных напитков (йогурт, кефир, ряженка и др.).
9. Методы и приборы определения качества муки.
10. Методы и приборы определения качества соков (овощных, фруктово-ягодных).
11. Методы и приборы контроля термопластов
12. Методы и приборы контроля реактопластов
13. Методы идентификации полимерных материалов
14. Методы определения дефектов изделий из полимерных материалов
15. Методы и приборы исследования реологических свойств полимеров

Основные требования:

Тематика проекта должна соответствовать содержанию профессионального модуля и быть согласована с руководителем.

Проверяемые результаты обучения: ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4

Требования к структуре и оформлению работы:

Структуру и содержание курсовой работы, соотношение объемов отдельных разделов, структурных элементов определяют выбранная тема и потребность проработки конкретных вопросов. Объем курсовой работы должен быть равен 20-40 листам печатного текста, формат страниц РПЗ – А4 (297×210 мм по ГОСТ 2.301-68).

Предлагается следующее соотношение и содержание разделов в курсовой работе:

титульный лист;
задание на разработку курсовой работы;
содержание;
введение;
пояснительную записку;
заключение;
список использованных источников;
приложения (по необходимости);
отзыв руководителя о курсовом проекте;

Все текстовые документы, входящие в состав записки, брошюруются в виде книги с твердой обложкой. Необходимые графики, эскизы, рисунки и схемы помещаются внутри текста.

При наборе текста необходимо использовать шрифт Times New Roman кегль 14 pt (в подрисуночных подписях и таблицах допускается использовать кегль 12 pt), полуторный интервал. Абзацный отступ (красная строка) должен быть одинаковым по всей работе и составлять 1,25 см.

Рекомендуется установить автоперенос и выравнивание текста по ширине. Не допускается появление «висячих строк» (между краем страницы и заголовком должно быть не менее трех строк текста).

«Записка» работы должна иметь сквозную нумерацию. Первой страницей является титульный лист, второй – задание на курсовую работу и т.д. в указанном выше порядке (первая и вторая страницы – это титульный лист и задание) не нумеруются.

Использованные в тексте формулы и методы анализа, физико-химических параметров, данных, полученных другими авторами, известные положения, теории, гипотезы оговариваются ссылками на соответствующую литературу и справочники и указываются в квадратных скобках, по мере их упоминания. Например: «[1], [1, стр. 40], либо [5, табл. 18]».

В тексте «Записки» делаются необходимые ссылки на разделы записки, таблицы, графики, формулы, *рисунки* и т.п., которые нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Например: «Общий вид спектрофотометра представлен на рисунке 1.

Иллюстрации оформляют после первой ссылки на них. Название иллюстрации приводится под рисунком, вначале указывают номер иллюстрации и через дефис название иллюстрации *с прописной буквы*. При наличии пояснительных данных к рисунку, после названия ставится двоеточие и с новой строки через точку с запятой перечисляются пояснительные данные. В конце названия иллюстраций *точка не ставится*.

Таблицы строятся в соответствии с ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 7.32-81 и должны иметь содержательные заголовки, в конце которых *точка не ставится*.

Слово *таблица* и ее название помещают над таблицей в одной строке через дефис *с прописной буквы*. Шапка таблицы, при необходимости может быть оформлена 12 pt.

При переносе таблицы с одной страницы на другую ее шапку либо повторяют, либо присваивают нумерацию граф с обязательным соблюдением ширины последних, а над таблицей с выравниванием по левому краю помещают слова «Продолжение (Окончание) таблицы и ее номер».

В экспликации значения символов и числовых коэффициентов должны приводиться непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку экспликации начинают со слова «где»; двоеточие после него не ставят.

При ссылке в тексте на формулу необходимо указывать ее полный номер в скобках, например: «В формуле (2)».

Все вспомогательные таблицы и графики, в которых представлены первичные данные по анализу природных и промышленных материалов выносятся в приложение.

Требования к защите работы:

Защита курсовой работы проходит в форме устного доклада с презентацией своей работы. Рекомендуемое время доклада составляет 7 минут, максимальное – до 10 минут. В докладе нужно сформулировать поставленную задачу и полученные в работе результаты, как на содержательном уровне, так и формализовано. После доклада члены комиссии задают выступающему вопросы по теме работы.

Члены комиссии в составе не менее 3 человек выставляют оценку за курсовую работу, руководствуясь отзывом руководителя, который должен быть предоставлен не позже, чем за один день до защиты.

Критерии оценивания:

«5» (*отлично*): содержание полностью раскрывает тему курсовой работы; работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите курсовой работы.

«4» (*хорошо*): содержание в основном раскрывает тему курсовой работы; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при защите работы правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

«3» (*удовлетворительно*): содержание соответствует теме курсовой работы; работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите работы ответил не на все вопросы.

«2» (*неудовлетворительно*): содержание не соответствует теме курсовой работы; оформление работы не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы при защите работы даже с помощью преподавателя.

4.3. МДК.01.03. Основы промышленной экологии

5/5 СЕМЕСТР

Форма дифференцированного зачета: тестирование

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: компьютерный класс (5-403), 10 мин
2. Максимальное время выполнения задания: 15 мин
3. Источники информации, разрешенные к использованию на зачете, оборудование: информационно-справочное пособие

Задания для экзаменующихся (приводится перечень тестовых заданий)

В состав шихты доменного производства входят:

- железорудный материал
- кокс
- флюсы
- шлак
- бентонит

Шлак это:

- сплав сульфидов
- сплав оксидов
- сплав гидроксидов
- сплав хлоридов

Флюсы – это материалы:

- повышающие температуру плавления пустой породы
- уменьшающие температуру плавления пустой породы
- повышающие эффективность работы доменной печи
- уменьшающие эффективность работы доменной печи

В черной металлургии используют следующие методы окускования:

брикетирование

- агломерация
- конвертирование
- окомкование
- алюминирование

Доменный процесс:

- окислительный
- восстановительный
- периодический
- непрерывный

Сталеплавильный процесс:

- окислительный
- восстановительный
- периодический
- непрерывный

Для эффективного удаления серы при получении стали необходимо:

- интенсивное перемешивание металла со шлаком
- наличие шлаков с высоким содержанием CaO
- наличие шлаков с высоким содержанием FeO
- высокая температура
- относительно низкая температура

Для эффективного удаления фосфора при получении стали необходимо:

- интенсивное перемешивание металла со шлаком
- наличие шлаков с высоким содержанием CaO
- наличие шлаков с высоким содержанием FeO
- высокая температура
- относительно низкая температура

Кокс в металлургии используется:

- в качестве главного источника тепловой энергии
- в качестве восстановителя
- в качестве окислителя
- в качестве источника железа

Обычно в пустой породе железных руд преобладают:

- кислые оксиды
- основные оксиды
- гидроксиды
- хлориды

Критерии оценивания заданий

Зачтено с оценкой «Отлично» - выполнено правильно 86-100% заданий

Зачтено с оценкой «Хорошо» - выполнено правильно 71-85% заданий

Зачтено с оценкой «Удовлетворительно» - выполнено правильно 51-70% заданий

Не зачтено, оценка «Неудовлетворительно» - выполнено правильно менее 51% заданий.

4.4. Учебная и производственная практики

Форма дифференцированного зачета – защита отчета по практике, которая проводится в форме публичной защиты перед учебной группой (или на итоговой конференции по итогам практики). На защиту отчета по практике могут быть приглашены и другие преподаватели колледжа, представители работодателей.

Отчёт по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время практики. Отчёт по практике готовится каждым студентом индивидуально. Общим требованием к отчёту являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключающих неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов. Содержание отчета определяется программой практики. Данные отчета должны соответствовать дневнику практики.

Процедура защиты состоит из доклада студента о проделанной работе в период практики (до 5 минут), а затем ответов на вопросы по существу доклада. Руководитель практики от Колледжа просматривает содержание отчетов, заслушивает ответы обучающихся на заданные вопросы и дает оценку сформированности общих и профессиональных компетенций по итогам прохождения производственной практики.

Практика завершается дифференцированным зачетом при условии:

- положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и образовательной организации об уровне освоения профессиональных компетенций;
- наличия положительной характеристики организации на обучающегося по освоению общих компетенций в период прохождения практики;
- полноты и своевременности представления дневника практики;
- полноты и своевременности представления отчета о практике в соответствии с заданием на практику.

Требования к содержанию отчета, его оформлению представлены в методических указаниях по учебной и производственной практикам.

Критерии оценки результатов отчетов практики

« 5 » (отлично):

- соответствие содержания отчета программе прохождения практики в полном объеме;
- структурированность отчёта (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление);
- оформление отчета;
- индивидуальное задание раскрыто полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
- рекомендуемая оценка за практику от организации «отлично»;
- не нарушены сроки сдачи отчета.

« 4 » (хорошо):

- соответствие содержания отчета программе прохождения практики - в полном объеме;
- не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- в оформлении отчета имеются неточности;
- индивидуальное задание раскрыто полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
- рекомендуемая оценка за практику от организации «хорошо»;
- не нарушены сроки сдачи отчета.

« 3 » (удовлетворительно):

- соответствие содержания отчета программе прохождения практики - в полном объеме;

- не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
 - в оформлении отчета прослеживается небрежность;
 - индивидуальное задание раскрыто не полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
 - рекомендуемая оценка за практику от организации «хорошо» или «удовлетворительно»;
 - нарушены сроки сдачи отчета.
- « 2 » (неудовлетворительно):
- студент не может представить результаты прохождения практики, отвечающие хотя бы одному из вышеперечисленных критериев.

За творческий подход к выполнению отчета: наличие портфолио практики, наличие интересной презентации, видео и т.д. - оценка повышается на 1 балл.

4.5. Экзамен по профессиональному модулю

Назначение оценочных средств для экзамена по профессиональному модулю:

Оценочные материалы предназначены для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов».

Форма проведения экзамена по профессиональному модулю – комплексный, состоящий из 2 этапов:

1. Теоретический – в виде тестового задания, проверяющего освоение группы компетенций, соответствующих разделу модуля «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов».

2. Практический – в виде задания, ориентированного на проверку освоения вида деятельности в целом.

4.3.1. Задание для экзаменуемых (пример)

Вариант № ___

Задание 1

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4.

Тест 1 (Приложение 8).

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Выберите верный(ые) ответ(ы).

Вы можете воспользоваться *калькулятором, информационно-справочным пособием.*

Время выполнения задания – 30 минут.

Задание 2

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4.

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами, инструментами, информационно-справочной литературой, калькулятором.

Лабораторное оборудование: установки для титрования.

Химическая посуда: стаканы, колбы, пипетки, мерные колбы, стеклянные палочки, воронки

Время выполнения задания – 90 минут.

Текст задания: Анализ водопроводной воды на определение общей жесткости, кальциевой и магниевой жесткости.

Пакет экзаменатора

Условия проведения: учебная аудитория 5-403; учебная лаборатория 3-243 – «Лаборатория промышленной экологии».

Количество вариантов каждого задания / пакетов заданий для экзаменуемого: 15

Время выполнения каждого задания: 30 мин + 90 мин

Оборудование: проектор, ноутбук

Учебники:

Аналитическая химия: учебник / Ю.М. Глубоков [и др.]; под ред. А.А. Ищенко. – Москва: Академия, 2021. – 480 с.

Борисов А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. – Москва: Юрайт, 2021. – 146 с.

Подкорытов А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учеб. пособие / А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин. – Москва: Юрайт, 2021. – 60 с.

Пустовалова Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д: Феникс, 2021. – 300 с.

Хаханина Т. И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – Москва: Юрайт, 2021. – 278 с.

Справочная литература: информационно-справочное пособие

Критерии оценивания:

«5» (*отлично*) - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, студент знает и на высоком уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знает основные свойства анализируемых веществ, на высоком уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на высоком уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в чистоте и порядке, на высоком уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов. Все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко;

«4» (*хорошо*) - теоретическое содержание курса освоено полностью, студент знает и на базовом уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знает основные свойства анализируемых веществ, на хорошем уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на базовом уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в чистоте и порядке, на базовом уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов. Все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«3» (*удовлетворительно*) - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, студент знает и на пороговом уровне умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Знаком с основными свойствами анализируемых веществ, на удовлетворительном уровне владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Знает и на пороговом уровне применяет методику проведения химических анализов, поддерживает рабочее место в порядке, на удовлетворительном уровне владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов. Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«2» (*неудовлетворительно*) - теоретическое содержание курса не освоено, студент не знает и не умеет применять основные законы химии (закон эквивалентов, закон постоянства состава, закон химических эквивалентов, закон сохранения массы и объёмных отношений и т.п.). Не знает основных свойств анализируемых веществ, не владеет навыками обращения с химическими реактивами и посудой, не правильно осуществляет подготовку необходимых реагентов/растворов. Не знает и не умеет применять методики проведения химических анализов, не способен поддерживать рабочее место в чистоте и порядке, совершенно не владеет приемами техники безопасности при проведении химических анализов. Выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

<p><i>Что такое ионная сила?</i></p> <p>а) это сила Ван-дер-Ваальса б) это работа межфазного противодействия в) это сила электростатического отталкивания г) это сила, действующая на оболочки противоположно заряженных ионов</p>	
<p><i>Какую массу перманганата калия надо взять для приготовления 500,00 мл раствора с титром по железу 0,005432 г/мл?</i></p> <p>а) 0,75 б) 1,50 в) 3,00</p>	
<p><i>До какого объема следует разбавить 500,00 мл 0,1 н раствора бихромата калия, чтобы получить раствор с титром по железу 0,00500 г/мл?</i></p> <p>а) 560 б) 880 в) 1680</p>	
<p><i>Математическим выражением закона Бугера-Ламберта-Бера является формула</i></p> <p>а) $T = A / (C \cdot \varepsilon \cdot l)$ б) $\lg T = \varepsilon \cdot C \cdot l$ в) $I/I_0 = 10^{\varepsilon C l}$ г) $\lg I - \lg I_0 = -\varepsilon \cdot C \cdot l$</p>	
<p><i>ИК-спектры поглощения возникают в результате селективного поглощения излучения, когда его частота совпадает с ...</i></p> <p>а) частотами колебания кристаллической решетки в твердом теле б) частотами собственных колебаний атомов в молекуле в) частотами собственных колебаний ядер атомов в молекуле г) частотами колебаний функциональных групп в молекуле</p>	
<p><i>Методы, которые современная наука использует для идентификации соединений, ...</i></p> <p>а) спектроскопия комбинационного рассеивания б) АЭС в) потенциометрия г) метод электронной спектроскопии д) ААС ж) ИК-спектроскопия</p>	
<p><i>К электрохимическим методам анализа природных и промышленных объектов относится:</i></p> <p>а) рефрактометрия б) нефелометрия в) колориметрия г) турбидиметрия д) кондуктометрия</p>	
<p><i>Электроды, используемые в инверсионной вольтамперометрии, позволяющие понизить предел обнаружения на 1-2 порядка, - ...</i></p> <p>а) ртутный пленочный электрод б) ртутно-графический электрод в) угольно-пастовый электрод г) стационарный ртутный капельный электрод</p>	
Согласовано	

Председатель ЦК _____ / _____
ФИО

Преподаватель
_____/_____
ФИО

Приложение 4. Форма экзаменационного билета

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Уральский лесотехнический колледж

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
МДК.01.02 Методы и приборы контроля производственных процессов
2 курс, 3 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Требования к отбору проб газов
2. Выбор методики анализа элементного состава почвы

Согласовано:

Председатель ЦК _____ / _____

ФИО

Преподаватель _____ / _____

ФИО

Приложение 5. Форма экзаменационного билета

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Уральский лесотехнический колледж

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
МДК.01.02 Методы и приборы контроля производственных процессов
2 курс, 4 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Методики определения содержания тяжелых металлов в сточной воде
2. Экспресс-анализ газов

Согласовано:

Председатель ЦК _____ / _____

ФИО

Преподаватель _____ / _____

ФИО

<p>основная измерительная призма, призмы компенсатора, поворотная призма, окуляр.</p> <p>г) осветительное зеркало, вспомогательная откидная призма, основная измерительная призма, конденсатор, поворотная призма, окуляр.</p>	
<p><i>Укажите правильную последовательность выполнения анализа на рефрактометре:</i></p> <p>а) внесение исследуемого образца в прибор б) калибровка прибора в) определение показателя преломления г) подготовка прибора.</p>	
<p><i>Причины возникновения погрешностей при проведении рефрактометрического определения:</i></p> <p>а) определение концентрации веществ менее 3% б) определение концентрации веществ более 3% в) измерение при температуре меньше 20°C г) измерение при температуре больше 20°C</p>	
<p><i>Источником излучения в рефрактометрическом методе анализе служит:</i></p> <p>а) лампа накаливания б) водородная лампа в) стержень из карбида кремния г) солнечный свет</p>	
<p><i>Недостатки метода поляриметрии при количественном анализе:</i></p> <p>а) узкий диапазон определяемых концентраций б) большие затраты времени в) использование значительных количеств вспомогательных реактивов г) невозможность работы в области низких и высоких концентраций веществ</p>	
<p><i>Достоинство метода поляриметрии при определении подлинности заключается:</i></p> <p>а) в использование очень малого количества определяемого вещества б) не требует наличия стандарта в) в быстроте проведения определения г) в невысокой стоимости анализа</p>	
<p><i>Поляриметр состоит из следующих основных элементов:</i></p> <p>а) вспомогательная откидная призма, основная измерительная призма, призмы компенсатора, поворотная призма, окуляр. б) осветительное зеркало, светофильтр, поляризатор, кювета для исследуемого раствора, анализатор, объектив, окуляр. в) осветительное зеркало, светофильтр, поляризатор, кювета для исследуемого раствора, объектив, окуляр. г) осветительное зеркало, вспомогательная откидная призма, основная измерительная призма, конденсатор, поворотная призма, окуляр</p>	
<p><i>В поляриметрическом методе анализа используют поток света:</i></p> <p>а) монохроматический б) полихроматический</p>	
<p><i>Укажите, для идентификации каких групп органических лекарственных веществ можно использовать поляриметрию:</i></p> <p>а) углеводы б) хлорорганические углеводороды алифатического ряда в) антибиотики</p>	

г) жирные масла	
<p><i>Причины возникновения погрешностей при проведении поляриметрического анализа:</i></p> <p>а) определение концентрации веществ менее 5% б) определение при длине волны 589,3 нм в) измерение при температуре меньше 20°C г) измерение при температуре больше 20°C</p>	
<p><i>Источником излучения в поляриметрическом методе анализе служит:</i></p> <p>а) лампа накаливания б) водородная лампа в) стержень из карбида кремния г) солнечный свет</p>	
<p><i>Укажите правильную последовательность выполнения анализа на поляриметре:</i></p> <p>а) внесение исследуемого образца в прибор б) установка нулевой точки в) определение угла вращения исследуемого раствора г) подготовка прибора</p>	
<p><i>На чем основаны фотометрические методы анализа?</i></p> <p>а) на избирательном поглощении света растворами анализируемых соединений, б) на отражении света растворами анализируемых соединений, в) на свечении, вызванным переходом электрона в возбужденное состояние, г) на излучении атомов, содержащихся в анализируемом образце</p>	
<p><i>Каково назначение светофильтров, использующихся в фотокolorиметрии?</i></p> <p>а) светофильтры пропускают световое излучение лишь в определенном интервале длин волн, которое максимально поглощается раствором, б) светофильтры пропускают лучи монохроматического света, в) светофильтры пропускают лучи полихроматического света, г) светофильтры разлагают полихроматический свет на монохроматические составляющие</p>	
<p><i>Что является аналитическим сигналом в фотометрических методах анализа?</i></p> <p>а) максимальная длина волны в спектре поглощения, б) ширина спектральной линии, в) оптическая плотность раствора, г) концентрация определяемых компонентов</p>	
<p><i>Какой фотометрический метод количественного определения целесообразно использовать в заводской лаборатории, осуществляющей повседневный контроль за технологическим процессом?</i></p> <p>а) метод сравнения оптических плотностей анализируемого и стандартного растворов, б) метод добавок, в) метод градуировочного графика, г) фотометрическое титрование</p>	
<p><i>С какой целью измеряют оптическую плотность одного и того же раствора в кюветах с различной толщиной поглощающего слоя?</i></p> <p>а) для получения более точных результатов, б) для выяснения соблюдения основного закона светопоглощения, в) для исключения систематических погрешностей,</p>	

г) для уменьшения влияния посторонних веществ, присутствующих в растворе	
<p><i>В чем состоит преимущество спектрофотометрии перед фотокolorиметрией?</i></p> <p>а) в спектрофотометрии не требуется строгое соблюдение постоянства рН анализируемого раствора, б) спектрофотометрия обеспечивает более высокую чувствительность и точность определений, в) в спектрофотометрии не требуется монохроматизация поглощаемого света, г) в спектрофотометрии не требуется количественный перевод определяемого компонента в светопоглощающее соединение</p>	
<p><i>Возможно ли одновременное фотокolorиметрическое определение двух компонентов при их совместном присутствии?</i></p> <p>а) возможно при соблюдении основного закона светопоглощения для каждого из компонентов, б) возможно, если полосы поглощения компонентов находятся в разных областях видимого спектра или перекрываются только частично, в) невозможно, т.к. окраска раствора будет смешанной, соответствующей наложению окрасок (цветов) обоих компонентов, г) невозможно ни при каких условиях</p>	
<p><i>Потенциометрия основана на установлении зависимости между:</i></p> <p>а) потенциалом и концентрацией иона; б) потенциала и электропроводностью электролита; в) ионной силы раствора и концентрацией иона; г) ПР и концентрацией ионов</p>	
<p><i>Укажите, в каком типе реакций применяются в качестве индикаторных электродов (1) платиновый и (2) стеклянный электроды:</i></p> <p>а) в реакциях (1) окисления-восстановления, (2) комплексообразования; б) в реакциях (1) нейтрализации, (2) окисления-восстановления; в) в реакциях (1) осаждения, (2) нейтрализации; г) в реакциях (1) окисления-восстановления, (2) нейтрализации</p>	
<p><i>В потенциометрии аналитическим сигналом служит:</i></p> <p>а) количество электричества (Q), протекающего через электрохимическую ячейку б) сила фарадеевского тока окисления (восстановления) вещества (I) в) потенциала индикаторного электрода (φ) г) ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного электрода и электрода сравнения (E)</p>	
<p><i>Электрохимическая ячейка состоит из:</i></p> <p>а) вспомогательного электрода и электрода сравнения б) пары электродов в) индикаторного ионоселективного электрода и электрода сравнения г) индикаторного и вспомогательного электродов</p>	
<p><i>Ионоселективным называется электрод:</i></p> <p>а) обратимый по иону, сорбируемому его твердой или жидкой мембраной б) потенциал, которого линейно зависит от логарифма активности определяемого иона в растворе в) обратимый по катиону, общему с материалом электрода (электрод</p>	

<p>I рода) г) обратимый по аниону (электрод II рода)</p>	
<p><i>Во внутренней полости стеклянного рН- электрода с жидким внутренним контактом находится:</i></p> <p>а) раствор хлорида натрия и хлоридсеребряный электрод б) раствор хлороводорода и серебряная проволока в) раствор хлороводорода и хлоридсеребряный электрод г) раствор хлорида натрия и контактная проволока</p>	
<p><i>Электрод сравнения – это электрод:</i></p> <p>а) I рода – металл, погруженный в раствор соли того же металла б) II рода газовый в) I рода газовый г) II рода – металл, покрытый слоем малорастворимой соли</p>	
<p><i>С помощью стандартных буферных растворов рН-метр калибруют для:</i></p> <p>а) снижения влияния жидкостного внутреннего контакта б) усиления влияния жидкостного внутреннего контакта в) снижения влияния различия состава и структуры наружного и внутреннего гидрогелей мембраны г) усиления влияния потенциала асимметрии</p>	
<p><i>Основную бактериальную обсемененность пищевых продуктов обеспечивают:</i></p> <p>а) специфическая и неспецифическая микрофлора б) молочнокислые бактерии в) дрожжи г) энтеробактерии д) споры клостридий</p>	
<p><i>Микроорганизмы, свидетельствующие об антропогенном загрязнении прибрежной морской воды, КРОМЕ:</i></p> <p>а) колиформные бактерии б) энтерококки в) актиномицеты г) золотистый стафилококк д) сальмонеллы</p>	
<p><i>Микроорганизмы, относящиеся к клостридиям, представляют собой:</i></p> <p>а) грамположительные неспорообразующие аэробные палочки б) грамотрицательные спорообразующие анаэробные палочки в) грамположительные неспорообразующие анаэробные палочки г) грамположительные спорообразующие аэробные палочки д) грамположительные спорообразующие анаэробные палочки</p>	
<p><i>Результат анализа питьевой воды на клостридии выражают в следующих единицах:</i></p> <p>а) БОЕ в 20 мл воды б) БОЕ в 100 мл воды в) ОМЧ в 20 мл воды г) КОЕ в 20 мл воды д) КОЕ в 100 мл воды</p>	
<p><i>При исследовании питьевой воды на колиформные бактерии на среде Эндо учитывают колонии:</i></p> <p>а) желтые б) бесцветные в) роящиеся г) розовые</p>	

д) темно-красные с металлическим блеском	
Согласовано Председатель ЦК _____ / _____ ФИО	Преподаватель _____ / _____ ФИО

<input type="checkbox"/> наличие шлаков с высоким содержанием FeO <input type="checkbox"/> высокая температура <input type="checkbox"/> относительно низкая температура	
<i>Кокс в металлургии используется:</i> <input type="checkbox"/> в качестве главного источника тепловой энергии <input type="checkbox"/> в качестве восстановителя <input type="checkbox"/> в качестве окислителя <input type="checkbox"/> в качестве источника железа	
<i>Обычно в пустой породе железных руд преобладают:</i> <input type="checkbox"/> кислые оксиды <input type="checkbox"/> основные оксиды <input type="checkbox"/> гидроксиды <input type="checkbox"/> хлориды	
Согласовано Председатель ЦК _____ / _____ ФИО	Преподаватель _____/_____ ФИО

Приложение 8. Форма экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
Уральский лесотехнический колледж

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

ПМ.01.01 (К) Экзамен по профессиональному модулю

3 курс, 5 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тестовые задания

1. Что такое ионная сила?

- а) это сила Ван-дер-Ваальса
- б) это работа межфазного противодействия
- в) это сила электростатического отталкивания
- г) это сила, действующая на оболочки противоположно заряженных ионов

2. Какую массу перманганата калия надо взять для приготовления 500,00 мл раствора с титром по железу 0,005432 г/мл?

- а) 0,75
- б) 1,50
- в) 3,00

3. До какого объема следует разбавить 500,00 мл 0,1 н раствора бихромата калия, чтобы получить раствор с титром по железу 0,00500 г/мл?

- а) 560
- б) 880
- в) 1680

4. Основные методы количественного анализа в хроматографии

- а) метод сравнения
- б) метод добавок
- в) метод абсолютной градуировки
- г) метод наименьших квадратов
- д) метод внешнего стандарта

5. Какая масса меди останется в растворе, если через колонку, заполненную 10 г катионита, пропустили 200,0 см³ раствора CuSO₄ с концентрацией 0.05 моль/л? Полная динамическая обменная емкость катионита в данных условиях разделения равна 1.8 мэкв/г (а.м. меди 63,546 г/моль). Ответ запишите в мг.

Ответ _____

6. Метод количественного анализа, требующий полного разделения и идентификации всех компонентов смеси.

- а) метод простой нормировки
- б) метод нормировки с поправочными коэффициентами
- в) метод внешнего стандарта
- г) метод сравнения
- д) метод внутреннего стандарта

7. Неподвижная фаза в газовой хроматографии - ...

- а) флюиды
- б) жидкость
- в) газ

- г) твердый сорбент
8. *Электрохимические методы* — ...
- а) амперометрические
 - б) колориметрические
 - в) турбидиметрические
 - г) полярографические
 - д) вольтамперометрические
 - е) рефрактометрические
 - ж) нефелометрические
9. *Метод, с помощью которого в настоящее время применяют для определения ультрамалых количеств катионов металлов в растворах (до 10^{-8} – 10^{-9} М), — ...*
- а) колориметрия
 - б) амперометрия
 - в) кулонометрия
 - г) полярография
 - д) инверсионная вольтамперометрия
10. *Электрохимический метод анализа, который позволяет контролировать приготовление стандартных образцов, в том числе газовых смесей, — ...*
- а) амперометрия
 - б) полярография
 - в) кулонометрия
 - г) потенциометрия
11. *ИК Фурье-спектроскопия обладает следующими преимуществами:*
- а) селективность
 - б) очень высокое разрешение
 - в) избирательность
12. *Методы, которые современная наука использует для идентификации соединений, ...*
- а) спектроскопия комбинационного рассеивания
 - б) АЭС
 - в) потенциометрия
 - г) метод электронной спектроскопии
 - д) ААС
 - е) ИК-спектроскопия
13. *Область ИК-спектров, где даже структурно близких гомологов отличаются друг от друга, находится в интервале ... см^{-1}*
- а) 1700-2000
 - б) 2500-3000
 - в) 4000 - 3000
 - г) 1500-500
 - д) 2000-2500
14. *Коэффициент молярного поглощения комплекса Mn при 580 нм равен $14 \cdot 10^3$. Рассчитайте оптическую плотность $2,5 \cdot 10^{-5}$ моль/дм³ раствора комплекса, измеренную при 580 нм в кювете с $l=1$ см.*
- Ответ _____
15. *Факторы, влияющие на величину молярного коэффициента поглощения*
- а) концентрация раствора
 - б) температура
 - в) природа растворителя
 - г) частота падающего света

2. Практическое задание

Анализ водопроводной воды на общую, кальциевую и магниевую жесткость

Председатель ЦК _____ / _____
Согласовано
ФИО

Преподаватель _____ / _____
ФИО