

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

программы подготовки специалистов среднего звена
*18.02.12 Технология аналитического контроля химических
соединений*

Форма обучения: *очная*

Рабочая программа учебной дисциплины ПМ.01 «*Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов*» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1554, примерной образовательной программой.

Разработчик(и):

Божок Е.Б., преподаватель ОСПО филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Находке

Рассмотрено и одобрено на заседании предметной цикловой комиссии

Протокол № 9 от «20» мая 2022 г.

Председатель ПЦК



В.А. Пушной

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ (АННОТАЦИЯ) РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	21
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	21

1. ПАСПОРТ (АННОТАЦИЯ) РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения рабочей программы профессионального модуля:

Рабочая программа профессионального модуля «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ПССЗ: входит в профессиональный цикл, имеет взаимосвязь с дисциплинами: «Общая и неорганическая химия», «Экологические основы природопользования», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теоретические основы химической технологии».

1.3. Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

Основная цель преподавания модуля – углубленное изучение основ методов анализа промышленных и природных объектов в различных процессах их переработки и хранения.

Задачи:

- изучить классификацию методов аналитической химии и

классификацию исследуемых объектов;

- освоить основные принципы выбора методики анализа в зависимости от химического состава анализируемой системы;

- изучить принципы выбора оптимального измерительного средства;

- освоить теорию погрешности в аналитическом контроле;

- освоить методику калибровки и поверки измерительных средств;

- овладеть оценкой соответствия методик задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;

- освоить принципы выбора оптимальных методов исследования;

- изучить методы подготовки реагентов, веществ, проб, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;

- овладеть методами работы с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид профессиональной деятельности Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности профессиональных компетенций
ВПД	Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов
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.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

знать:

основные методы анализа химических объектов;

- принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава;
- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов;
- нормативную документацию на методику выполнения измерений;
- нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений.

уметь:

- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- подготавливать объекты исследований;
- использовать выбранный метод для исследуемого объекта;
- классифицировать исследуемый объект.

иметь практический опыт в:

- оценке соответствия методик задачам анализа по диапазону

измеряемых значений и точности;

- выборе оптимальных методов исследования;
- подготовке реагентов, веществ, проб, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;
- работе с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

1.4. Количество часов, отводимое на освоение программы профессионального модуля:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 220 часов, включая:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 130 часов;
- промежуточная аттестация - 18 часов;
- учебной практики – 36 часов;
- производственная практика – 36 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности)** часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1-1.4	Раздел 1.Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов.	193	130	90	-	49	-	36	-
ПК 1.1-1.4	Учебная практика, часов.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего:	193	130	90	-	49	-	36	-

* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик.

2.2. Тематический план и содержание профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Формы контроля
Раздел ПМ 01. Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа.		130	
<p>Тема 1. Методы анализа химических систем. Принцип выбора оптимальных методов анализа, средств измерения.</p> <p>Тема 1.1 Методы анализа химических объектов. Классификация</p>	<p>Содержание теоретического материала</p> <p>1. Классификация методов аналитической химии: химические, физико-химические методы анализа, их краткая характеристика. Классификация исследуемых объектов.</p> <p>2. Пробоотбор, его виды: первичный, лабораторный, аналитический. Особенности выделения и концентрирования анализируемого компонента.</p> <p>3. Качественный химический анализ, цель, задачи, типы химических реакций, лежащих в основе качественных определений; основные приемы проведения качественного</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>Входной контроль</p> <p>Конспект, экспресс-опрос</p>

<p>химических веществ</p>	<p>анализа; факторы, влияющие на проведения качественных реакций.</p> <p>4. Гравиметрический анализ; типы гравиметрических определений, операции гравиметрического анализа.</p> <p>5. Титриметрический анализ, классификации методов титриметрического анализ по типу химической реакции, методам индикации точки эквивалентности, приемам титрования.</p> <p>6. Физико-химические методы анализа, их классификация и краткая характеристика.</p> <p>7. Современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов.</p> <p>8. Нормативные документы, регламентирующие аналитический контроль. Структура ГОСТ (на примере). Содержание основных статей закона 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений".</p> <p>Практические занятия:</p> <p>1) ГОСТ Р 8.563-2009 ГСОЕИ «Методики и методы измерений», включая методики количественного химического анализа (МКХА). Методы аналитической химии в анализе нефти и нефтепродуктов, их классификация.</p>	<p></p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>1</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p>Письменный отчет, защита практической работы, индивидуальная задача</p>
----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>2) ГОСТ 2517-85 Нефть и нефтепродукты «Методы отбора проб». Пробоотбор в анализе качества нефти и нефтепродуктов. Параметры, допуски отклонений в типах пробоотборников.</p> <p>3) ГОСТ Р ИСО 5725-(1-6)-2002, регламентирующий характеристики погрешности методик КХА..Термины и определения. Метрологические критерии оценки степени соответствия безопасности</p> <p>4)Оценка соответствия безопасности и качества объекта испытаний нормативным требованиям. Решение задач на примерах (вода, бензин), Рекомендации МИ 2867-04 Проведение химического анализа бензинов различных марок по ГОСТ.</p> <p>Лабораторные работы:</p> <p>1) Выбор оптимальных методов измерения с использованием контрольных методик анализа. Измерения сухого остатка природных вод гравиметрическим и кондуктометрическим методами, с учетом предела повторяемости и воспроизводимости.</p> <p>2) Комплексонометрический метод определения общей жесткости воды. ГОСТ Р 52407-05 Установкточной</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	--

	<p>концентрации раствора.</p> <p>3) Титриметрический метод определения перманганатной окисляемости в водах. Блок схема проведения анализа. Установка поправочного коэффициента. ПНД Ф14.1:2:4.154</p>	2	
<p>Тема 1.2. Выбор оптимального метода анализа и средств измерения</p>	<p>Содержание теоретического материала</p> <p>1. Основные принципы выбора методики анализа в зависимости от химического состава анализируемой системы. Критерии выбора.</p>	10	<p>Конспект, экспресс-опрос</p>
	<p>2. Принципы выбора оптимального измерительного средства.</p>	10	
	<p>Практические занятия</p> <p>1) Общая характеристика инструментальных (физико-химических) методов анализа. Руководство 2.2. 2006-05. «Оценка факторов рабочей среды».</p>	1	<p>Индивидуальные задачи, письменный отчет</p>
	<p>2) Подбор методов для качественного и количественного анализа нефти и нефтепродуктов</p>	1	
	<p>3) Оценка результатов инструментальных замеров оценка микроклимата рабочих мест; Световой среды, вредных веществ в воздухе.</p>	1	
<p>4) Оценка соответствия методики задачам качественного и количественного анализа по диапазону значений и точности.</p>	1	<p>письменный отчет</p>	

	<p align="center">Лабораторные работы</p> <p>1) Замеры условий проведения анализа, выбор измерительных средств: СанПиН 2.2.1\2.1.1-1278 , ГОСТ 30-494</p> <p>2) Замеры концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. СанПиН 2.2.4.548, ГОСТ 12.1.014 « Метод измерений углеводородов индикаторными трубками»</p>	<p align="center">2</p> <p align="center">2</p>	<p align="center">о лабораторных работах</p>
<p>Тема 2. Обеспечение точности измерений.</p> <p align="center">Приемочный контроль.</p> <p>Тема 2.1 Теория погрешности в аналитическом контроле</p>	<p>Содержание теоретического материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные термины и категории теории погрешности: погрешность, точность, правильность, воспроизводимость, достоверность, сходимость. 2. Классификации погрешностей, их краткая характеристика. Способы уменьшения погрешностей. 3. Инструментальные погрешности, причины возникновения, учет в нормативной документации, методы устранения. 4. Погрешности при воздействии внешних условий (температуры, давления, электромагнитного поля) 5. Погрешности измерений, методы их оценки. Абсолютная и относительная погрешность. 6. Погрешности средств измерений, методы их оценки. 7. Влияние погрешности измерения на достоверность 	<p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p> <p align="center">2</p>	<p align="center">Конспект, экспресс-опрос</p>

	<p>результатов контроля.</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>1) Создание калибровки по стандартным растворам. Определение концентраций (фосфатов в природной воде) по калибровке на измерительном приборе «Спектрофотометр – Юнико»</p> <p>2) Расчет погрешности измерительных средств. Контрольные процедуры для контроля погрешности результатов анализа.</p> <p>Оценка соответствия методики задачам качественного и количественного анализа по диапазону значений и точности.</p>	<p>4</p> <p>4</p>	<p>Индивидуальная задача, письменный отчет</p> <p>Письменный отчет, защита практической работы</p>
<p>Тема 2.2 Калибровка и поверка измерительных средств</p>	<p>Содержание теоретического материала</p> <p>1. Калибровка средств измерения, определение, основная нормативная документация, ее содержание. Сертификат о калибровке. Калибровочный знак. Метрологические организации, проводящие калибровку измерительных средств.</p> <p>2. Калибровка приборов в термометрии, основные принципы.</p> <p>3. Калибровка приборов для измерения давления, основные принципы.</p> <p>4. Калибровка приборов для радиометрического</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Конспект, экспресс-опрос</p>

	мониторинга, основные принципы.		
	5. Калибровка оборудования для весового анализа, основные принципы.	2	
	6. Калибровка оборудования для объемного анализа, основные принципы.	2	
	7. Калибровка рН-метров, основные принципы.	2	
	8. Поверка, определение, цель поверки, отличие от калибровки, основные нормативные документы, регламентирующие процесс поверки, их содержание. Метрологические службы, осуществляющие поверку.	2	Письменный отчет, по заданной теме
	9. Средства измерения, подлежащие поверке. Виды поверок.	2	
	10. Порядок проведения поверки приборов, измерительных средств для весового и объемного анализа.	2	
	Лабораторные работы		
	1) Потенциометрический метод измерения концентраций фторид- ионов, калий- ионов., с использованием ИСЭ и вспомогательного электрода. РД 52.24.415.	2	Письменный отчет, по заданной теме
	2) Фотометрический метод измерения концентрации ионов	2	
	3) Подготовка градуировочных растворов. Градуировка рН-метра, Приписанные характеристики погрешности. Обработка	2	

	<p>результатов измерений.</p> <p>4) Подготовка градуировочных растворов. Градуировка фотометра. Обработка результатов измерений. Приписанные характеристики погрешности.</p> <p>5) Подготовка градуировочных растворов. Программное построение градуировочного графика анализатора жидкости типа 7052 .. Обработка результатов измерений. Приписанные характеристики погрешности</p>	<p>4</p> <p>32</p>	
Тема 2.3 Приемочный контроль качества	<p>Содержание теоретического материала</p> <p>1. Приемочный контроль, его виды, общие принципы проведения.</p> <p>2. Входной приемочный контроль, цели, задачи, этапы проведения, документация.</p> <p>3. Статистический приемочный контроль, принципы расчета.</p> <p>Практические занятия</p> <p>1) Составление плана и схемы входного приемочного контроля. Метод толерантных границ. Метод доверительного интервала.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Конспект, экспресс-опрос</p> <p>Письменный отчет, защита практической работы</p>
Самостоятельная работа при изучении ПМ 01.			
	<p>1. Выполнение реферативных работ по индивидуальным темам.</p> <p>2. Выполнение конспектов по заданным темам.</p> <p>3. Проработка нормативной документации.</p>	49	

Консультации.	14	
Учебная практика Виды работ: 1. Выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; 2. Подготавливать объекты исследований; 3. Использовать выбранный метод для исследуемого объекта	36	
Всего:	220	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация профессионального модуля предполагает наличие:

1. Лаборатории «Спектрального анализа».

Посадочных мест 16.

- Весы ЕК-6101i (2 шт.).
- Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ БКРЕ.941412.001РЭ.
- Электронные весы серии GF, GF-300.
- Набор для тонкослойной хроматографии универсальный модернизированный НТХ-УМ.
- Титровальный стол на 4 бюретки.
- Магнитная мешалка.
- Весы торсионные WT-1000.
- Вытяжные шкафы с подводом электричества, воды и канализации (2 шт.).
- Электроплитки 1 и 2 комфорочные.
- Аквадистилятор электрический ДЭ-4 ТЗМОИ.
- Экстрактор ES-8000.
- Аппарат для разгонки нефтепродуктов АРН-ЛАБ-03.
- Сушильный шкаф (электрошкаф СНОЛ-3.5).
- Весы CAS MW – 150Г 150/0.005.
- Единица компьютерной техники (2 шт.).
- Вискозиметры разного диаметра, ареометры, термометры.
- Химическая посуда специального назначения, мерная химическая посуда, химическая посуда общего назначения.
- Металлическое оборудование (штативы, держатели, пинцеты, штативы, скальпели, зажимы, подставки и другое).

- Химические реактивы.
- Набор специализированной мебели.

2. Кабинета для самостоятельной работы: стол ученический – 15 шт., кресло – 14 шт., стол преподавательский – 1 шт. Техническое оборудование: 15 ПК (19” монитор Benq E910, системный блок Intel G6950 2.8 Ghz – 1 шт., ОЗУ 2 Гб. – 1 шт., HDD 80 Гб – 1 шт.)

Библиотеки, читального зала: учебная парта – 28 шт., стул мягкий – 55 шт., стол компьютерный – 3 шт., кресло – 3 шт., доска передвижная маркерная – 1 шт. Техническое оборудование: 3 ПК с выходом в Интернет, настенный экран 490x210, навесной проектор Benq MP723, ноутбук Lenovo S205, акустическая система Sven MS-970 2.1.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную практику.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы профессионального модуля

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х кн. Кн.2. Физико-химические методы анализа: учебник / В.П. Васильев. – М.: Дрофа, 2005. – 383 с.
2. Барковский Е.В. Аналитическая химия : учеб. пособие / Е.В. Барковский, С.В. Ткачев. – М.: Высш. школа, 2004. – 351 с.

Дополнительная литература:

1. Аналитическая химия : учебник для среднего профессионального образования / под ред. А.А. Ищенко.- М.: Академия, 2012. – 320 с.

Электронные информационные ресурсы:

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=419626>

2. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: учеб. пособие / Гуськова В.П. и др. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2007.- 96 с. - <https://e.lanbook.com/reader/book/4591/#11>

3. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / Н.И. Мовчан и др. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. - <http://www.iprbookshop.ru/61958.html>

4. Основы аналитической химии. Химические методы анализа : учебное пособие / Н.И. Мовчан и др. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. - <http://www.iprbookshop.ru/61991.html>

5. Александрова Т.П. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / Т.П. Александрова, А.И. Апарнев, А.А. Казакова. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - <http://www.iprbookshop.ru/44699.html>

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов». Опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов. Опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ
АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Показатели оценки результатов обучения	Критерии оценки результатов обучения
ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	<ul style="list-style-type: none"> - изложение основных принципов выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; - демонстрация основных методов анализа химических объектов; - демонстрация выбранного метода для исследуемого объекта. 	<p><i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p> <p><i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p>
ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.	<ul style="list-style-type: none"> - изложение оценки соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - демонстрация основных нормативных документов на погрешность результатов измерений; - демонстрация оптимальных технических средств и методов исследований. 	<p><i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p> <p><i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p>
ПК 1.3. Подготавливать реактивы, материалы и растворы, необходимые для анализа.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа; - демонстрация приготовления растворов различных концентраций. 	<p><i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p>

ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	- изложение правил работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности экологической безопасности; - демонстрация выполнения химического эксперимента с соблюдением правил безопасной работы; - изложение правил организации безопасной работы труда, правил и норм охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты, мер по обеспечению экологической безопасности, методов и средств защиты от опасностей технических систем и технологических процессов, особенностей обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	<i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i> <i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i> <i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Показатели оценки результатов обучения	Критерии оценки результатов обучения
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; - применять отраслевые, государственные, международные стандарты, регулирующие лабораторно-	<i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i> <i>Экспертная оценка</i>

	<p>производственную деятельность;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать требования к персоналу в соответствии с организацией рабочих мест и профессиональных стандартов; - проводить и оформлять инструктаж подчиненных в соответствии с требованиями охраны труда. 	<p><i>выполнения практических и лабораторных работ</i> <i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные методы анализа химических объектов; - принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; - современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов; - нормативную документацию на методику выполнения измерений; - нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений. 	<p><i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i> <i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работу с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности; - правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной 	<p><i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i> <i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p>

	<p>деятельности.</p> <ul style="list-style-type: none"> - безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием. - проводить и оформлять инструктаж подчиненных в соответствии с требованиями охраны труда. 	<p><i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p>
<p>ОК09.Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>- демонстрация навыков использования информационных технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практике</i></p>
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений; - метрологические основы в аналитической химии; - правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в т.ч. с использованием информационных технологий; - находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов; метрологическую обработку результатов анализа; - отраслевые, 	<p><i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p> <p><i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p> <p><i>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ</i></p>

	<p>государственные, международные стандарты, нормативные акты, регулирующие лабораторно-производственную деятельность;</p> <ul style="list-style-type: none"> - трудовое законодательство; - требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях; - правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации. <p>применять отраслевые, государственные, международные стандарты, регулирующие лабораторно-производственную деятельность;</p> <ul style="list-style-type: none"> - планирование и организацию работы в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другими требованиями. 	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

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

программы подготовки специалистов среднего звена
*18.02.12 Технология аналитического контроля химических
соединений*

Форма обучения: *очная*

Находка 2022

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ПМ.01 «*Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов*» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1554, примерной образовательной программой.

Разработчик(и):

Божок Е.Б., преподаватель ОСПО филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Находке

Рассмотрено и одобрено на заседании предметной цикловой комиссии

Протокол № 9 от «20» мая 2022 г.

Председатель ПЦК



В.А. Пушной

Контроль и оценка результатов освоения ПМ «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» осуществляется преподавателем в процессе проведения всех видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости подразумевает регулярную проверку и контроль освоения студентами программного материала учебных дисциплин, междисциплинарных курсов, профессиональных модулей и может иметь следующие виды: входной, оперативный и рубежный контроль.

Входной контроль обучающихся проводится в начале изучения учебной дисциплины, междисциплинарного курса с целью определения способностей студентов и их готовности к восприятию и освоению учебного материала по изучаемой дисциплине.

Входной контроль по ПМ «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» осуществляется в форме:

- тестирования.

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

01. Для приготовления 500 мл 0,1 М раствора требуется

- 1) 2,45; 2) 4,9; 3) 9,8 граммов химически чистой серной кислоты.

02. Неметаллические свойства увеличиваются в ряду

- 1) C, Si, Sn; 2) F, Cl, Br; 3) N, O, F.

03. Объем (л) 2 молекул молекулярного азота при нормальных условиях равен

- 1) $7,4 \cdot 10^{-23}$; 2) $22,4 \cdot 10^{-23}$; 3) $6,02 \cdot 10^{23}$; 4) $1,4 \cdot 10^{-22}$.

04. Вещество с ионной кристаллической решеткой – это

- 1) цинк; 2) хлорид натрия; 3) йод; 4) алмаз.

05. Комплексообразование наиболее характерно для атома

- 1) железа; 2) калия; 3) бора; 4) серы.

06. Полностью диссоциирует в водной среде:

- 1) KOH; 2) NH₄OH; 3) H₂CO₃; 4) Cu(OH)₂.

07. Масса хлорида калия (г), необходимого для приготовления 500 мл 20%-ного раствора (плотность 1,1 г/мл) равна:

- 1) 110; 2) 55; 3) 143; 4) 100.

08. Константа равновесия обратимой реакции синтеза аммиака при равновесных концентрациях азота и водорода 0,1 моль/л и аммиака 0,15 моль/л равна

- 1) 0,0115; 2) 0,0225; 3) 0,0454; 4) 0,0342.

09. К кислотно-основным индикаторам относится

- 1) метиловый оранжевый; 2) хромат калия; 3) крахмал; 4) индиго.

10. Масса 0,456 дм³ пара при 102⁰С и 83458,5 Па равна 1, 45 г. Плотность паров жидкости по воздуху равна:

- 1) 2,02; 2) 0,99; 3) 3,40; 4) 4,1.

11. Система, состоящая из одной фазы, называется:

- 1) гомогенной; 2) гетерогенной; 3) капиллярной; 4) дисперсной.

12. При увеличении концентрации молекулярного водорода в 2 раза скорость реакции синтеза аммиака увеличится в:

- 1) 3; 2) 2; 3) 8; 4) 4 раза.

13. Окислительно-восстановительная реакция $\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+$ идет с образованием

- 1) MnO_4^{2-} ; 2) Fe^{3+} ; 3) Mn ; 4) Fe .

14. Электролиз раствора хлорида меди приводит к выделению на аноде

- 1) меди; 2) хлора; 3) водорода; 4) кислорода.

15. Метод разделения веществ, основанный на различии в температурах кипения веществ, называется

- 1) возгонкой; 2) экстракцией; 3) перекристаллизацией; 4) перегонкой.

16. В микрогальванопаре Fe-Cu, находящейся в среде влажного воздуха, железо является

- 1) растворимым анодом; 2) катодом; 3) нерастворимым анодом.

Ключи правильных ответов

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Правильные ответы	2	3	1	2	1	1	1	2	1	4	1	3	2	2	4	3

В тесте представлены разделы: основные законы и понятия в химии, строение и свойства неорганических соединений, химическое равновесие, свойства растворов.

Студент должен уметь:

- выявить зависимость химических свойств соединений от положения элемента в периодической системе;
- охарактеризовать физические и химические свойства соединений, привести механизм реакций, оценить их кинетику;
- рассчитать концентрацию раствора.

Тест содержит 16 заданий, каждое из которых имеет один правильный вариант ответа.

Критерии оценки выполнения теста

Оценка	Процентное соотношение
«высокий»	90 % – 100 %
«продвинутый»	70 % – 89 %
«пороговый»	50 % – 69%
«неудовлетворительно»	менее 50 %

Оперативный контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы ПМ «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов», а также стимулирования учебной работы студентов, мониторинга результатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебно-воспитательного процесса.

Оперативный контроль по ПМ «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий.

Оперативный контроль по ПМ «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» осуществляется в форме:

- оценки качества усвоения студентами учебного материала на аудиторных занятиях (проверка отчетов по выполненным практическим работам, тестирование);
- проверки конспектов по лекционным материалам, устный опрос.

ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ

Тест для контроля знаний студентов

1.Проба, которую получают из большой массы анализируемого образца путем равномерного отбора вещества из разных частей по всему объему образца, -

1)генеральная 2)лабораторная 3)общая
проба.

2.Соответствие состава пробы среднему составу анализируемого образца -

1)усредненность 2)правильный отбор 3)представительность
пробы.

3.Проба, необходимая для проведения всестороннего полного анализа образца и ее масса соответствует выбранным методам анализа; получают из генеральной путем уменьшения ее величины методом квартования или с помощью автоматических пробоотборников, -

1)генеральная 2)аналитическая 3)лабораторная
проба.

4. Проба, необходимая для единичного определения; получают из лабораторной путем взятия точной навески на аналитических весах

1)генеральная 2)лабораторная 3)аналитическая
проба.

5.Погрешности, связанные с факторами, которые изменяются при повторных измерениях хаотически, носят нерегулярный характер и их трудно предвидеть, - это погрешности

1)случайные 2)систематические 3)внешних воздействий.

6.Погрешности, определяемые факторами либо постоянно искажающими результат измерения, либо постоянно изменяющимися в процессе измерения, -

1)случайные 2)систематические 3)единичные
погрешности.

7.Понятие, характеризующее качество измерений. Чем эта характеристика выше, тем меньше систематическая и случайная погрешность.

1)точность 2)правильность 3)воспроизводимость
4)сходимость
измерений

8.Характеризует либо отсутствие, либо малую величину систематической погрешности -

1)точность 2)сходимость 3)правильность
измерений.

9.Характеризует малую величину случайной погрешности при повторных измерениях одной и той же величины в одинаковых условиях одним и тем же методом -

1)правильность 2)воспроизводимость 3)сходимость
измерений.

10.Характеризует близость друг к другу результатов измерений, выполненных в различных условиях, различными методами, различным и экземплярам и однотипных приборов, на различных типах приборов -

1)правильность 2)точность 3)сходимость
измерений.

11. Определяется с использованием теории вероятности и характеризует вероятность показания результата однократного измерения в наперед заданный интервал отклонений результата от истинного или от действительного значения измеряемой величины -

1) достоверность 2) правильность 3) сходимость
результата измерений.

12. Погрешности, связанные с несовершенством конструкции прибора, неправильностью технологии его изготовления, - это

1) инструментальные 2) субъективные 3) случайные
погрешности.

13. Погрешности, связанные с влиянием климатических условий - температуры, давления, влажности, внешних электромагнитных полей и изменения в напряжении сети питания измерительных приборов, - это погрешности

1) внешних воздействий 2) случайные 3) объективные.

14. Погрешности, связанные с неточностью знания свойства объекта измерения, одинаковым влиянием разных факторов на датчик измерительного прибора, - это погрешности

1) случайные 2) метода измерения 3) внешних влияний.

15. Погрешности, связанные либо с недостаточным вниманием, либо с невысокой квалификацией персонала, обслуживающего прибор, - это

1) объективные 2) случайные 3) субъективные
погрешности.

16. Установление зависимости между показаниями средства измерительной техники (прибора) и размером измеряемой (входной) величины; процесс подстройки показаний выходной величины или индикации измерительного инструмента до достижения согласования между эталонной величиной на входе и результатом на выходе (с учётом оговоренной точности) - это

1) калибровка 2) поверка 3) настройка.

17. Калибровка весов с целью определения действительных значений их метрологических характеристик; процедура регулировки цены деления весов – это

1)поверка 2)настройка 3)юстировка.

18. Процесс определения органами государственной метрологической службы (или любыми другими уполномоченными организациями) пригодности измерительных устройств к использованию, осуществляемый на основании экспериментально устанавливаемых метрологических характеристик, а также подтверждающий их соответствие существующим обязательным требованиям, - это

1)калибровка 2)поверка 3)аккредитация.

19.Разновидность внутренней калибровки, при которой калибровка весов происходит без участия оператора, - это

1)самокалибровка 2)настройка 3)поверка.

20.Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений, - это

1)поверка 2)настройка 3)калибровка.

21.Контроль качества и комплектности продукции при проведении сертификации или при поставке данной продукции поставщиком, к потребителю (заказчику) до начала ее передачи в строительство или эксплуатацию, – это

1)статистический 2)полный 3)входной
приемочный контроль.

22.100% контроль всей серийно выпускаемой продукции - это

1)сплошной 2)полный 3)общий
приемочный контроль.

23.Контроль качества продукции, когда из выпускаемой партии отбирается образец или несколько образцов продукции, - это

1)выборочный 2)единичный 3)сплошной
приемочный контроль.

24.Входной контроль определенного количества оборудования или продукции, которая поставляется партиями по контрактам (договорам), - это

1)сплошной 2)единичный 3)выборочный
приемочный контроль.

25.Набор математических методов исследования, направленных на контроль качества продукции, - это

1)входной 2)системный 3)статистический
приемочный контроль.

Ключи правильных ответов

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Правильный ответ	1	3	3	3	1	2	1	3	2

№ вопроса	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Правильный ответ	3	1	1	1	2	3	1	3	2

№ вопроса	19	20	21	22	23	24	25
Правильный ответ	1	3	3	1	1	2	3

Критерии оценки

Оценка	Процентное соотношение
«высокий»	90 % – 100 %
«продвинутый»	70 % – 89 %
«пороговый»	50 % – 69%
«неудовлетворительно»	менее 50 %

Критерии оценки конспекта

Конспект засчитывается студенту при соответствии более 50% приведенных ниже критериев.

Конспект не засчитывается студенту при соответствии менее 50% приведенных ниже критериев.

- объем и содержательность конспекта, соответствие плану;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
- соответствие оформления требованиям;
- грамотность изложения;
- конспект сдан в срок.

Критерии оценивания ответов при проведении устного опроса

Оценка «отлично» выставляется студенту, сформулировавшему полный и правильный ответ на вопрос(ы) преподавателя, логично структурировавшему и изложившему материал. При этом студент должен показать знание специальной литературы. Для получения отличной оценки необходимо исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который дал полный правильный ответ на вопрос(ы) преподавателя с соблюдением логики

изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему неполные знания, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопрос(ы) преподавателя, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом ошибки не должны иметь принципиального характера. Студент, ответ которого оценивается «удовлетворительно», должен опираться в своем ответе на учебную литературу.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не дал ответа на вопрос(ы) преподавателя; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответ(ы) на вопрос(ы) преподавателя; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы.

Критерии оценки практических и лабораторных работ

Оценка **«отлично»** – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

Оценка **«хорошо»** – работа выполнена правильно с учетом 2-3 незначительных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдает Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и

слушателями филиала ДВФУ в г. Находке (Протокол заседания Совета филиала №26 от 30.09.2014).

Рубежный контроль является контрольной точкой по завершению темы или раздела учебной дисциплины или междисциплинарного курса. Рубежный контроль может проводиться в форме контрольной работы.

Вопросы контрольной работы для проведения промежуточного контроля

1. Цели, задача, методы качественного анализа.
2. Количественный химический анализ, его краткая характеристика.
3. Титриметрический анализ, основные понятия.
4. Гравиметрический анализ, основные понятия.
5. Классификация физико-химических методов анализа, их характеристика.
6. Структура нормативных документов на анализ нефти и нефтепродуктов.
7. Принципы выбора средств измерений и оптимальной методики анализа.

Методические указания к выполнению контрольных работ

Целью выполнения контрольных заданий является:

- закрепление теоретических знаний, полученных на лекционных и практических занятиях,
- самостоятельное приобретение и углубление студентами знаний по дисциплине,
- развитие навыков и умений пользования нормативно-технической документацией, справочной литературой,
- формирование и развитие умений производить расчеты.

Кроме того, контрольная работа является одним из видов контроля качества знаний студентов, изучающих данную дисциплину.

На каждую контрольную работу преподаватель предоставляет краткую письменную рецензию, в которой указываются достоинства и недостатки выполненной студентом работы. Дается общая оценка «зачтена» или «не зачтена». Если работа не зачтена, в нее необходимо внести соответствующие исправления с учетом сделанных замечаний. Повторная проверка работы осуществляется, как правило, тем же преподавателем, который рецензировал ее в первый раз.

Студенты, не выполнившие контрольную работу или не получившие зачета по ней, к экзамену по дисциплине не допускаются.

Контрольная работа выполняется и оформляется с использованием текстового редактора Word в соответствии с Требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями филиала ДВФУ в г. Находке, утвержденными Советом филиала (Протокол заседания Совета филиала №26 от 30.09.2014). Контрольная работа должна иметь титульный лист (Приложение М), нумерацию страниц, в конце работы – дату ее выполнения и личную подпись студента.

Критерии оценки контрольных работ

Оценка **«отлично»** – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

Оценка **«хорошо»** – работа выполнена правильно с учетом 2-3 незначительных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдает Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями филиала ДВФУ в г. Находке (Протокол заседания Совета филиала №26 от 30.09.2014).

Промежуточная аттестация является основной формой контроля учебной работы студентов. Промежуточная аттестация в условиях реализации модульно-компетентного подхода проводится после завершения освоения программ профессиональных модулей и /или учебных дисциплин, а также после изучения междисциплинарных курсов и прохождения учебной и производственной практики в составе профессионального модуля.

Вопросы к экзамену

1. Классификация методов аналитической химии: химические, физико-химические методы анализа, их краткая характеристика. Классификация исследуемых объектов.

2. Нормативные документы, регламентирующие аналитический контроль. Структура ГОСТ (на примере). Содержание основных статей закона 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений".

3. Пробоотбор, его виды: первичный, лабораторный, аналитический. Особенности выделения и концентрирования анализируемого компонента.

4. Качественный химический анализ, цель, задачи, типы химических реакций, лежащих в основе качественных определений; основные приемы проведения качественного анализа; факторы, влияющие на проведения качественных реакций.

5. Гравиметрический анализ; типы гравиметрических определений, операции гравиметрического анализа.

6. Титриметрический анализ, классификации методов титриметрического анализ по типу химической реакции, методам индикации

точки эквивалентности, приемам титрования.

7. Физико-химические методы анализа, их классификация и краткая характеристика.

8. Основные принципы выбора методики анализа в зависимости от химического состава анализируемой системы.

9. Основные термины и категории теории погрешности: погрешность, точность, правильность, воспроизводимость, достоверность, сходимость.

10. Классификации погрешностей, их краткая характеристика. Способы уменьшения погрешностей.

11. Инструментальные погрешности, причины возникновения, учет в нормативной документации, методы устранения.

12. Погрешности при воздействии внешних условий (температуры, давления, электромагнитного поля)

13. Погрешности измерений, методы их оценки. Абсолютная и относительная погрешность.

14. Погрешности средств измерений, методы их оценки.

15. Влияние погрешности измерения на достоверность результатов контроля.

16. Оценка соответствия методики задачам качественного и количественного анализа по диапазону значений и точности.

17. Содержание основных статей федерального закона 102-ФЗ "Об обеспечении единства средств измерения".

18. Калибровка средств измерения, определение, основная нормативная документация, ее содержание. Сертификат о калибровке. Калибровочный знак. Метрологические организации, проводящие калибровку измерительных средств.

19. Калибровка приборов в термометрии, основные принципы.

20. Калибровка приборов для измерения давления, основные принципы.

21. Калибровка приборов для радиометрического мониторинга,

основные принципы.

22. Калибровка оборудования для весового анализа, основные принципы.

23. Калибровка оборудования для объемного анализа, основные принципы.

24. Калибровка рН-метров, основные принципы.

25. Поверка, определение, цель поверки, отличие от калибровки, основные нормативные документы, регламентирующие процесс поверки, их содержание. Метрологические службы, осуществляющие поверку.

26. Средства измерения, подлежащие поверке. Виды поверок.

27. Порядок проведения поверки приборов, измерительных средств для весового и объемного анализа.

28. Современные автоматизированные методы анализа химических систем промышленного и природного происхождения.

29. Приемочный контроль, его виды.

30. Входной приемочный контроль, технология проведения.

31. Статистический приемочный контроль.

Критерии оценки ответов на экзаменационные вопросы:

оценка «отлично» ставится если обучающийся:

– в полном объеме в устной или письменной форме излагает учебный материал;

– допускает несущественные ошибки и самостоятельно исправляет их;

– при ответе выделяет основные понятия изученного предмета;

– выявляет причинно-следственные связи;

– обобщает материал, формулирует выводы;

– свободно оперирует фактами;

– использует сведения из дополнительных источников;

оценка «хорошо»:

– в полном объеме в устной или письменной форме излагает учебный материал;

– допускает несущественные ошибки и исправляет их после указания на них преподавателем;

– при изложении пройденных разделов подчеркивает существенные признаки изученного предмета;

– выделяет причинно-следственные связи;

– формулирует выводы и обобщает материал;

оценка «удовлетворительно»:

– не в полном объеме излагает изученный материал;

– допускает ошибки, исправляемые преподавателем;

– не может выделить существенные признаки изученного предмета;

– затрудняется при выявлении причинно-следственных связей и формулировке выводов;

оценка «неудовлетворительно»:

– демонстрирует полное незнание пройденного материала;

– при ответах на вопросы преподавателя допускает грубые ошибки или вовсе не отвечает на них.