

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

СОГЛАСОВАНО

Проректор по УР


_____ (А.Г. Балашов)

«___» _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор


_____ (А.А. Анисимов)

«___» _____ 2024 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
- ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО
ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ И ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ
«ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
(2 КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ РАЗРЯД)»**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Цель программы – приобретение обучающимися профессиональных знаний, умений, навыков, необходимых для осуществления анализа состава и исследования свойств материалов и веществ.

Настоящая программа может быть интегрирована с образовательными программами высшего образования – программами бакалавриата, специалитета, магистратуры.

1.2. Описание профессии рабочего или должности служащего

Название профессии рабочих или должности служащего – лаборант химического анализа.

Квалификационный разряд 2 в соответствии с Постановлением Минтруда РФ от 24.12.1992 N 60, от 11.02.1993 N 23, от 19.07.1993 N 140, от 29.06.1995 N 36, от 01.06.1998 N 20, от 17.05.2001 N 40, Приказом Минздравсоцразвития РФ от 31.07.2007 N 497, от 20.10.2008 N 577, от 17.04.2009 N 199).

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Компетенции определены на основании раздела «Лаборант химического анализа (2-й разряд)» Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС):

Код и формулировка компетенции	Требования ЕКТС		Индикаторы достижения компетенций
	Характеристика работ	Должен знать	
ПК-1. Способен подготовить химическую лабораторную посуду, лабораторное оборудование и приборы к проведению анализа	Проведение простых однородных анализов по принятой методике без предварительного разделения компонентов. Наблюдение за работой лабораторной установки, запись ее показаний под руководством лаборанта более высокой квалификации. Участие в приготовлении титрованных растворов и паяльных флюсов. Приготовление средних проб жидких и твердых материалов для анализа. Определение концентрации латексов и пропиточных растворов, слив по сухому остатку. Определение остатка на сите при просеве ингредиентов. Приготовление пластификатора, смешивание его с порошком твердого сплава. Наблюдение за работой лабораторной	Методику проведения простых анализов; элементарные основы общей и аналитической химии; правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов	Знания: - элементарные основы общей и аналитической химии; - методика проведения простых анализов; - химической лабораторной посуды, ее предназначении и подготовке к анализу; - лабораторного оборудования и техники работы с ним; - приборов для проведения химического анализа и техники безопасности работы на нем. Умения: - правильно подобрать и подготовить химическую лабораторную посуду; - подготовка и работа с лабораторным оборудованием; - работа с приборами для проведения химического анализа.

	установки, запись ее показаний под руководством лаборанта более высокой квалификации.		Опыт деятельности: - подготовка химической лабораторной посуды к анализу; - работа с лабораторным оборудованием; - работа с приборами для проведения химического анализа
ПК-2. Способен приготовить пробы и растворы заданной концентрации и определить содержание компонентов пробы	Выполнение капельного анализа электролита и других веществ с помощью реактивов, фильтровальной бумаги, фарфоровой пластинки. Определение содержания воды по Дину и Старку, удельного веса жидкостей весами Мора и Вестфеля, температуры вспышки в открытом тигле и по Мартенс-Пенскому, вязкости по Энглеру, состава газа на аппарате Орса. Разгонка нефтепродуктов и других жидких веществ по Энглеру. Проведение испытания простых лакокрасочных продуктов на специальных приборах. Определение количества углерода путем сжигания стружки в аппаратуре Вюртица (в токе кислорода). Проведение химического анализа углеродистых и низколегированных сталей. Определение плотности жидких веществ ареометром, щелочности среды и температуры каплепадения. Определение температуры плавления и застывания горючих материалов. Определение процентного содержания влаги в анализируемых	Цвета, присущие тому или иному элементу, находящемуся в анализируемом веществе; свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; правила приготовления средних проб	Знания: - виды концентраций и их расчет; - способы приготовления растворов; - способы определения концентраций компонентов пробы; - техника отбора пробы; - методы определения химических и физических свойств веществ. Умения: - приготовление средних проб жидких и твердых материалов для анализа; - пробоотбор и пробоподготовка в соответствии с методикой; - определение точной концентрации растворов различными способами; - определение химических и физических свойств веществ. Опыт деятельности: - приготовление средних проб жидких и твердых материалов для анализа; - отбор проб и подготовка в соответствии с методикой; - определение точной

	материалах с применением химико-технических весов. Определение анализов химического состава сплавов на медной основе.		концентрации растворов различными способами; - определение химических физических свойств веществ
--	---	--	---

1.4. Трудоемкость обучения

Трудоемкость обучения по данной программе – 108 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Форма обучения: очная.

1.5. Режим занятий

Без отрыва от учебы (работы).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

2.1.1. Учебный план основной программы профессионального обучения (очная форма)

№ п/п	Наименование учебных модулей	Общая трудоемкость, час	Из них аудиторных часов:				СРС, час	Промежуточная аттестация
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические		
1	Теоретические основы общей и аналитической химии. Подготовка химической лабораторной посуды и лабораторного оборудования	20	12	8	–	4	8	Зачет
2	Техника безопасности работы в химической лаборатории. Санитарные нормы и гигиена труда. Аппаратурное обеспечение химической лаборатории	16	12	4	4	4	4	Зачет
3	Пробоотбор и пробоподготовка различных сред	16	10	4	4	2	6	Зачет
4	Химический и технический анализ на производстве	52	40	16	12	12	12	Зачет
5	Итоговая аттестация	4	–	–	–	–	4	Квалификационный экзамен
Итого по программе		108	74	32	20	22	34	

2.2. Календарный учебный график

Недели Модули	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
Итоговая аттестация												

2. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

3.1. Рабочая программа учебного модуля «Теоретические основы общей и аналитической химии. Подготовка химической лабораторной посуды и лабораторного оборудования»

3.1.1. Цели и задачи модуля

Целью изучения модуля «Теоретические основы общей и аналитической химии. Подготовка химической лабораторной посуды и лабораторного оборудования» является ознакомление слушателей с теоретическими основами общей и аналитической химии для дальнейшего исследования химического анализа веществ.

Задачи изучения модуля: формирование системы теоретических знаний в области общей и аналитической химии для работы в химической лаборатории.

3.1.2. Требования к результатам освоения учебного модуля

Планируемые результаты освоения программы:

Модуль участвует в формировании компетенций: ПК-1. Способен подготовить химическую лабораторную посуду, лабораторное оборудование и приборы к проведению анализа и ПК-2. Способен приготовить пробы и растворы заданной концентрации и определить содержание компонентов пробы.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен иметь:

Знания:

- элементарные основы общей и аналитической химии;
- методика проведения простых анализов;
- химической лабораторной посуды, ее предназначении и подготовке к анализу;
- методы определения химических и физических свойств веществ.

Умения:

- правильно подобрать и подготовить химическую лабораторную посуду;
- работа с приборами для проведения химического анализа;
- определение химических и физических свойств веществ.

Опыт деятельности:

- работа с лабораторным оборудованием;
- работа с приборами для проведения химического анализа;
- определение химических и физических свойств веществ.

3.1.3. Учебно-тематический план модуля

№	Наименование разделов и тем	Всего, час	Контактная работа, час			Самостоятельная работа, час
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1	Теоретические основы общей химии	4	2	—	-	2
2	Введение в аналитическую химию. Качественный химический анализ	6	2	—	2	2
3	Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах	4	2	—	-	2
4	Количественный химический анализ	6	2	—	2	2
	Всего	20	8	—	4	8
Промежуточная аттестация: зачет						

3.1.4. Содержание модуля

Перечень лекций

Номер раздела и темы	Краткое содержание	Количество часов
1	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома. Свойства металлов. Электрохимический ряд напряжения металлов. Химический элемент и химический знак. Атомный и молекулярный вес. Закон сохранения массы веществ. Чистые вещества и смеси. Простые и сложные вещества. Явления физические и химические. Химические уравнения. Типы химических реакций. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Количество вещества. Молярная масса. Эквивалент, фактор эквивалентности, число эквивалентности, молярная масса эквивалентов. Закон сохранения массы веществ. Закон Авогадро и следствия из него. Закон эквивалентности. Валентность. Степень окисления. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Водные растворы. Скорость химической реакции, факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о катализе и катализаторах. Обратимые и необратимые реакции. Свойства твердых, жидких и газообразных веществ. Агрегатные состояния вещества, условия перехода из одного агрегатного состояния в другое. Основы органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Электронная	2

	природа химических связей. Общая классификация органических соединений. Типы органических реакций. Органические соединения. Взаимные превращения органических соединений.	
2	Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Принцип Ле-Шателье. Константы равновесия в химических реакциях различных типов. Общие понятия о скорости химической реакции. Теория электролитической диссоциации и константа диссоциации. Направление химических реакций в водных растворах. Ионное произведение воды. pH растворов, свойства буферных растворов. Произведение растворимости. Факторы, определяющие растворимость осадков. Аморфные и кристаллические осадки. Истинные и коллоидные растворы.	2
3	Предмет аналитической химии. Задачи аналитической химии в аналитическом контроле технологических процессов. Качественный анализ. Химические реакции, применяемые для целей качественного анализа: выбор, требования. Виды анализа в зависимости от навески анализируемого вещества и количества определяемого компонента. Характерные реакции катионов и анионов. Классификация ионов по аналитическим группам. Проведение простых однородных анализов по принятой методике без предварительного разделения компонентов.	2
4	Выполнение капельного анализа электролита и других веществ с помощью реактивов, фильтровальной бумаги, фарфоровой пластинки. Способы устранения матрицы и обеспечения избирательности. Проведение анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов. Методическое обеспечение. Условия выполнения химических реакций. Практические примеры. Количественный химический анализ. Теоретические основы гравиметрии (весового анализа): осаждаемая и весовая формы, полнота осаждения, чистота осадка, выбор промывочной жидкости. Весы и взвешивание. Определение содержания влаги в различных веществах. Механизм образования осадка и условия осаждения. Погрешности гравиметрии. Титриметрия. Основные понятия: титрование, титр, стандартный (рабочий) раствор. Способы определения концентрации стандартного раствора. Основные приемы титрования. Расчеты в титриметрическом анализе. Приготовление первичных и вторичных стандартов. Кислотно-основное титрование. Измерение объемов рабочих и стандартных растворов. Приготовление рабочих и стандартных растворов. Расчеты. Кислотно-основные индикаторы. Техника титрования. Комплексоны. Расчеты. Окислительно-восстановительное титрование. Броматометрия. Перманганатометрия. Хроматометрия. Иодометрия. Определение перманганатной и бихроматной окисляемости. Осадительное титрование. Аргентометрия. Расчеты. Работа с фиксалями и стандарт-титрами. Установка и проверка титров. Обеспечение качества результатов анализа. Метрология.	2

Перечень практических занятий

Номер раздела и темы	Наименование практического занятия	Количество часов
2	Расчет концентраций веществ, навески и др. Основные типы химических реакций и процессов в химическом анализе	2
4	Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Кислотно-основное титрование. Комплексонометрия. Окислительно-восстановительное титрование.	2

Перечень лабораторных занятий

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Номер раздела и темы	Вид работы или краткое содержание работы	Количество часов
1	Проработка конспекта лекций, методических материалов и учебной литературы	2
2	Проработка конспекта лекций, методических материалов и учебной литературы, подготовка к практическим занятиям.	2
3	Проработка конспекта лекций, методических материалов и учебной литературы	2
4	Проработка конспекта лекций, методических материалов и учебной литературы, подготовка к практическим занятиям.	2

3.1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

- 1 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, 2024. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539188> (дата обращения: 28.08.2024).
- 2 Гравиметрические и титриметрические методы анализа: Метод. указания по курсу "Аналитическая химия" / Н.Г. Никитина [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. Н.Г. Никитиной. - 2-е изд. перераб. и доп. - М. : МИЭТ, 2018. - 96 с.
- 3 Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538049> (дата обращения: 28.08.2024).
- 4 Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 533 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17719-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536289> (дата обращения: 28.08.2024).

3.1.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование учебных аудиторий и помещений для занятий	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для занятий	Перечень программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Мультимедийное оборудование. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Аудитория для проведения практических занятий	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Самостоятельная работа	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC

3.1.7. Система контроля и оценивания

Оценка качества освоения модуля включает текущую и промежуточную аттестацию слушателей.

Для оценки успеваемости слушателей по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия (в сумме до 80 баллов), сдача зачета (до 20 баллов).

Для оценки текущей успеваемости слушателей используются результаты проведения практических занятий (каждое занятие оценивается в соответствии с критериями оценивания).

Условия начисления баллов по критериям оценивания практических занятий:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Выполнения заданий на практическом занятии	Корректное применение полученных знаний	Слушатель корректно применяет полученные знания при выполнении заданий на практическом занятии	20
		В остальных случаях	0
	Активность и вовлеченность на занятии	Слушатель принимает активное участие в обсуждениях результатов	20
		В остальных случаях	0
		Суммарный балл по показателю:	

Зачет состоит из одного теоретического вопроса и одного практического задания по изучаемой дисциплине. Пример типового задания на зачет:

1. Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии.

Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах.

2. Рассчитайте общую концентрацию оксалата натрия, обеспечивающую равновесную концентрацию оксалат-иона $2 \cdot 10^{-3}$ М при pH 3,00. Для $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$: $K_{a,1} = 5,6 \cdot 10^{-2}$, $K_{a,2} = 5,4 \cdot 10^{-5}$

Условия начисления баллов по критериям оценивания задания на зачет:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Ответ на вопрос в письменном виде	Корректность и полнота ответа на вопрос	Даны корректные определения понятий и формулировки утверждений, приведены корректные примеры	10
		Даны корректные определения понятий и формулировки утверждений, примеры некорректны или отсутствуют	7
		Даны ответы с незначительными ошибками, приведены корректные примеры	4
		Даны ответы с незначительными ошибками, примеры некорректны или отсутствуют	1
		В остальных случаях	0
Выполнение практического задания	Корректность выполнения задания	Задание выполнено корректно, без ошибок	5
		Задание содержит незначительные ошибки при выполнении	3
		Задание содержит значительные ошибки при выполнении	1
		В остальных случаях	0
	Полнота выполнения задания	Задание решено в полном объеме и в полной мере отражает содержание темы	5
		Задание не в полной мере отражает содержание темы	3
		Задание решено частично	1
		В остальных случаях	0
Суммарный балл по показателю:			0-20

Аттестация проводится в форме зачета. Слушатель считается аттестованным и получает зачет по дисциплине, если по результатам курса набрано более 50 баллов с учетом сдачи всех контрольных мероприятий.

3.2. Рабочая программа учебного модуля «Техника безопасности работы в химической лаборатории. Санитарные нормы и гигиена труда. Аппаратурное обеспечение химической лаборатории»

3.2.1. Цели и задачи модуля

Целью изучения модуля «Техника безопасности работы в химической лаборатории. Санитарные нормы и гигиена труда. Аппаратурное обеспечение химической лаборатории» является ознакомление слушателей с аппаратурным обеспечением химической лаборатории, техникой работы с химической посудой.

Задачи изучения модуля: приобретение знаний о химической посуде, ее практическом назначении и подготовке к работе; приобретение навыков работы в химической лаборатории с химическими реактивами; приобретение навыков работы с лабораторным оборудованием.

3.2.2. Требования к результатам освоения учебного модуля

Планируемые результаты освоения программы:

Модуль участвует в формировании компетенции: ПК-1. Способен подготовить химическую лабораторную посуду, лабораторное оборудование и приборы к проведению анализа.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен иметь:

Знания:

- лабораторного оборудования и техники работы с ним;
- приборов для проведения химического анализа и техники безопасности работы на нем.

Умения:

- подготовка и работа с лабораторным оборудованием;

Опыт деятельности:

- подготовка химической лабораторной посуды к анализу;

3.2.3. Учебно-тематический план модуля

№	Наименование разделов и тем	Всего, час	Контактная работа, час			Самостоятельная работа, час
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1	Лаборатория химического анализа: правила работы и техника безопасности. Производственные санитарные нормы и гигиена. Лабораторная химическая посуда: подготовка, техника работы	8	2	2	2	2
2	Лабораторное оборудование и приборы	8	2	2	2	2
	Всего	16	4	4	4	4
Промежуточная аттестация: зачет						

3.2.4. Содержание модуля

Перечень лекций

Номер раздела и темы	Краткое содержание	Количество часов
1	Лаборатория химического анализа на производстве: правила работы и техника безопасности. Санитарные требования к рабочим помещениям. Рабочее место. Требования к освещению. Гигиена труда. Рациональный режим труда и отдыха. Правильная рабочая поза. Роль физкультуры и спорта в укреплении здоровья и повышении работоспособности. Гигиенические требования к рабочей одежде: уход, правила хранения. Профессиональные заболевания и травматизм. Работа с вредными веществами. Острые и хронические профессиональные отравления токсическими веществами. Профессиональные заболевания кожи. Химические ожоги. Самопомощь и первая помощь при профессиональных отравлениях, химических и термических ожогах. Средства индивидуальной защиты. Медицинские осмотры. Лечебно-профилактическое питание. Меры безопасности и профилактики, предусмотренные производственными инструкциями и правилами по безопасности труда и промышленной санитарии. Личная гигиена работающих. Самопомощь и первая помощь при кровотечениях, переломах, поражениях электрическим током и ожогах. Медицинские аптечки, их комплектность и правила пользования. Пожарная безопасность. Аварийный душ. Лабораторная химическая посуда: подготовка, техника работы, предназначение. Лабораторная посуда из стекла, фарфора, платины и пластмассы, требования к ней. Физико-химические характеристики стекла. Банки, бутылки, склянки, мерная посуда, колбы, химические стаканы, пробирки, пипетки, бюретки, шпатели, чашки Петри и др. Выбор посуды. Правила хранения химической посуды в лаборатории.	2
2	Лабораторное оборудование и приборы. Металлическое оборудование лаборатории. Назначение штативов и подъемных столиков. Устройства для перемешивания жидкостей и правила работы с ними. Устройство, назначение и применение фильтр-прессов и центрифуг, правила их установки в лаборатории. Инструменты и приспособления, применяемые в аналитической лаборатории. Газовые пипетки. Оборудование для отбора жидкостей. Щупы для отбора сыпучих материалов. Оборудование для измельчения пробы. Типы применяемых в лабораториях дробилок. Ступки. Оборудование для усреднения полученной пробы. Смесители, делители, рассеивочные машины, лабораторные порционеры, механические истребители. Правила хранения аналитической пробы в лаборатории. Типы весов, применяемых в лабораторной практике, правила обращения, установки весов и настройки.	2

	Приборы для проведения реакции под давлением (автоклавов среднего и высокого давления), их устройство. Подсоединение автоклавов. Проверка герметичности. Способы создания высокого давления (сжатым газом из баллона, компрессором). Применение вакуума в лабораторной практике. Вакуум-линия и вакуумные трубопроводы, проверка их герметичности. Контрольно-измерительные приборы на вакуумных линиях. Вакуумная лабораторная техника. Водоструйные насосы, принцип их работы и устройство, насадка для их крепления к водопроводному кран, подсоединение колбы Бунзена. Воронка Шотта фильтровальная лабораторная, фильтрующие материалы. Дозаторы: устройство, принцип работы. Спиртовка: устройство, принцип работы. Термостаты лабораторные, насосы перистальтические: устройство, принцип работы. Портативные приборы, термометры: устройство, принцип работы. Устройства для экстракции. Ультразвуковая ванна: устройство, принцип работы.	
--	--	--

Перечень практических занятий

Номер раздела и темы	Наименование практического занятия	Количество часов
1	Лаборатория химического анализа на производстве: правила работы и техника безопасности. Лабораторная химическая посуда: подготовка, техника работы, предназначение.	2
2	Лабораторное оборудование и приборы.	2

Перечень лабораторных занятий

Номер раздела и темы	Вид работы или краткое содержание работы	Количество часов
1	Мытье химической посуды общего назначения физическими, химическими и комбинированными способами. Проверка посуды на чистоту. Фильтрация под вакуумом с использованием воронки Бюхнера и фильтра Шотта.	2
2	Освоение приемов работы с нагревательными приборами. Сушка химической посуды при нагревании. Определение ареометром плотности водных растворов кислот, солей и щелочей; нахождение их концентрации по плотности.	2

Самостоятельная работа

Номер раздела и темы	Вид работы или краткое содержание работы	Количество часов
1	Проработка конспекта лекций, методических материалов и учебной литературы, подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	2

2	Проработка конспекта лекций, методических материалов и учебной литературы, подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	2
---	---	---

3.2.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля

- Опарин, Р. В. Организация лабораторно-производственной деятельности : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, И. В. Гузенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 216 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13761-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544016> (дата обращения: 28.08.2024).
- Чернова О.Б., Сигитова Г.П. Теория лабораторного эксперимента. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Б. Чернова, Г. П. Сигитова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2023 – 134 с. – ISBN 978-5-9984-1855-6.
- Ермолович, Е. А. Механика грунтов и горных пород: физико-механические свойства. Практикум : учебное пособие для вузов / Е. А. Ермолович, А. В. Овчинников, Е. В. Лычагин ; под редакцией Е. А. Ермолович, А. В. Овчинникова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11752-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542755> (дата обращения: 28.08.2024).
- Латышенко, К. П. Экологический мониторинг : учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17531-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533258> (дата обращения: 28.08.2024).
- 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> (дата обращения: 28.08.2024).

3.2.6. Материально-техническое обеспечение модуля

Наименование учебных аудиторий и помещений для занятий	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для занятий	Перечень программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Мультимедийное оборудование. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Аудитория для проведения практических занятий	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome
Учебная аудитория для выполнения лабораторных работ	Компьютер с мультимедийным оборудованием, лабораторное оборудование, мебель	Мультимедийное оборудование. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC

Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Компьютерная техника «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
--	--	--

3.2.7. Система контроля и оценивания

Оценка качества освоения модуля включает текущую и промежуточную аттестацию слушателей.

Для оценки успеваемости слушателей по дисциплине используется накопительная балльная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия (в сумме до 80 баллов), сдача зачета (до 20 баллов).

Для оценки текущей успеваемости слушателей используются результаты проведения практических занятий и лабораторных работ (каждое занятие оценивается в соответствии с критериями оценивания).

Условия начисления баллов по критериям оценивания практических занятий:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Выполнения заданий на практическом занятии	Корректное применение полученных знаний	Слушатель корректно применяет полученные знания при выполнении заданий на практическом занятии	10
		В остальных случаях	0
	Активность и вовлеченность на занятии	Слушатель принимает активное участие в обсуждениях результатов	10
		В остальных случаях	0
Суммарный балл по показателю:			0-20

Условия начисления баллов по критериям оценивания лабораторных занятий:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Выполнение лабораторной работы	Корректное применение полученных знаний	Слушатель корректно применяет полученные знания при выполнении заданий на лабораторном занятии	10
		В остальных случаях	0
	Активность и вовлеченность на занятии	Слушатель принимает активное участие в обсуждениях результатов	10
		В остальных случаях	0
	Суммарный балл по показателю:		

Зачет состоит из одного теоретического вопроса и одного практического задания по изучаемой дисциплине. Пример типового задания на зачет:

- 1 Мерная посуда: виды, назначение, правила подготовки к анализу. Объясните разницу между посудой общего пользования, специальной и мерной посудой.
- 2 Приборы для проведения реакции под давлением (автоклавы среднего и высокого давления), их устройство. Подсоединение автоклавов. Проверка герметичности. Способы создания высокого давления (сжатым газом из баллона, компрессором). Приведите практические примеры.

Условия начисления баллов по критериям оценивания задания на зачет:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Ответ на вопрос в письменном виде	Корректность и полнота ответа на вопрос	Даны корректные определения понятий и формулировки утверждений, приведены корректные примеры	10
		Даны корректные определения понятий и формулировки утверждений, примеры некорректны или отсутствуют	7
		Даны ответы с незначительными ошибками, приведены корректные примеры	4
		Даны ответы с незначительными ошибками, примеры некорректны или отсутствуют	1
		В остальных случаях	0
Выполнение практического задания	Корректность выполнения задания	Задание выполнено корректно, без ошибок	5
		Задание содержит незначительные ошибки при выполнении	3
		Задание содержит значительные ошибки при выполнении	1
		В остальных случаях	0
	Полнота выполнения задания	Задание решено в полном объеме и в полной мере отражает содержание темы	5
		Задание не в полной мере отражает содержание темы	3
		Задание решено частично	1
		В остальных случаях	0
Суммарный балл по показателю:			0-20

Аттестация проводится в форме зачета. Слушатель считается аттестованным и получает зачет по дисциплине, если по результатам курса набрано более 50 баллов с учетом сдачи всех контрольных мероприятий.

3.3. Рабочая программа учебного модуля «Пробоотбор и пробоподготовка различных сред»

3.3.1. Цели и задачи модуля

Целью изучения модуля «Пробоотбор и пробоподготовка различных сред» является получение слушателями знаний в области отбора и подготовки проб к анализу.

Задачи изучения модуля: освоение знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для осуществления химико-аналитических операций, работы с аналитическим оборудованием и аппаратурой при выполнении пробоотбора и пробоподготовки.

3.3.2. Требования к результатам освоения учебного модуля

Планируемые результаты освоения программы:

Модуль участвует в формировании компетенции: ПК-2. Способен приготовить пробы и растворы заданной концентрации и определить содержание компонентов пробы.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен иметь:

Знания:

- способы определения концентраций компонентов пробы;
- техника отбора пробы.

Умения:

- пробоотбор и пробоподготовка в соответствии с методикой.

Опыт деятельности:

- отбор проб и подготовка в соответствии с методикой.

3.3.3. Учебно-тематический план модуля

№	Наименование разделов и тем	Всего, час	Контактная работа, час			Самостоятельная работа, час
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1	Отбор различных проб	8	2	2	1	3
2	Пробоподготовка объектов	8	2	2	1	3
	Всего	16	4	4	2	6
Промежуточная аттестация: зачет						

3.3.4. Содержание дисциплины (модуля)

Перечень лекций

Номер раздела и темы	Краткое содержание	Количество часов
1	Пробоотбор. Особенности пробоотбора различных объектов. Виды проб. Представительная проба. Средняя проба. Генеральная проба и ее разделка. Общее правило сокращения пробы. Устройства и подручные средства для отбора проб. Влияние материала подручных средств на постоянство состава пробы.	2

	Сохранение и консервация проб. Отбор жидких проб. Отбор полужидких материалов. Реактивы и особо чистые вещества. Отбор технологических растворов. Отбор газов. Отбор твердых материалов. Отбор металлов, шлаков и др. Металлсодержащее вторичное сырье, сплавы благородных металлов. Отбор сыпучих материалов. Отбор проб промышленных отходов.	
2	«Мокрые» способы разложения пробы: обработка минеральными кислотами; обработка органическими кислотами; обработка водными растворами солей и оснований. «Сухие» способы разложения пробы: сплавление со щелочными; сплавление с кислотными плавнями; разложение спеканием; разложение при нагревании с солями аммония. Разрушение органических веществ (минерализация пробы): «сухие» и «мокрые» способы. Термическое разложение. Пирогидролит и пиролиз. Разложение с применением ионитов. Автоклавная пробоподготовка. Микроволновая пробоподготовка и ее сочетание со способами «мокрого» разложения (окисления, минерализации), воздействие ультразвукового излучения на пробу.	2

Перечень практических занятий

Номер раздела и темы	Вид работы или краткое содержание работы	Количество часов
1	Отбор проб.	1
2	Пробоподготовка: выбор способа, метода.	1

Перечень лабораторных занятий

Номер раздела и темы	Вид работы или краткое содержание работы	Количество часов
1	Освоение приемов отбора жидких проб пипеткой, дозатором, работы с мерной посудой, бюретками, отбора вспомогательных реактивов мерным цилиндром. Отсчет объема жидкости по бюретке, точность отсчета. Проверка объемов мерных колб, пипеток, бюреток, капли раствора из бюретки. Калибрование химической посуды.	2
2	Консервация проб. Освоение приемов нагревания, сушки и прокаливания.	2

Самостоятельная работа

Номер раздела и темы	Вид работы или краткое содержание работы	Количество часов
1	Проработка конспекта лекций, методических материалов и учебной литературы, подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	3
2	Проработка конспекта лекций, методических материалов и учебной литературы, подготовка к практическим лабораторным занятиям.	3

3.3.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

- 1 Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 1 : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 292 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10694-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542318> (дата обращения: 28.08.2024).
- 2 Кролевец, А. А. Токсикологическая химия : учебное пособие для вузов / А. А. Кролевец, Ю. А. Тырсин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 316 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14753-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544324> (дата обращения: 28.08.2024).
- 3 Электрохимический анализ. Практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Коваленко, Д. Б. Кальный, В. В. Коковкин, П. Е. Плюснин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 73 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20132-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557620> (дата обращения: 28.08.2024).

3.3.6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование учебных аудиторий и помещений для занятий	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для занятий	Перечень программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Мультимедийное оборудование. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Аудитория для проведения практических занятий	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Компьютер с мультимедийным оборудованием. Лабораторное оборудование, мебель	Мультимедийное оборудование. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC

3.3.7 Система контроля и оценивания

Оценка качества освоения дисциплины включает текущую и промежуточную аттестацию слушателей.

Для оценки успеваемости слушателей по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия (в сумме до

80 баллов) и сдача зачета (до 20 баллов).

Для оценки текущей успеваемости слушателей используются результаты проведения практических занятий и лабораторных работ (каждое занятие оценивается в соответствии с критериями оценивания).

Условия начисления баллов по критериям оценивания практических занятий:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Выполнения заданий на практическом занятии	Корректное применение полученных знаний	Слушатель корректно применяет полученные знания при выполнении заданий на практическом занятии	10
		В остальных случаях	0
	Активность и вовлеченность на занятии	Слушатель принимает активное участие в обсуждениях результатов	10
		В остальных случаях	0
Суммарный балл по показателю:			0-20

Условия начисления баллов по критериям оценивания лабораторных занятий:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Выполнение лабораторной работы	Корректное применение полученных знаний	Слушатель корректно применяет полученные знания при выполнении заданий на лабораторном занятии	10
		В остальных случаях	0
	Активность и вовлеченность на занятии	Слушатель принимает активное участие в обсуждениях результатов	10
		В остальных случаях	0
Суммарный балл по показателю:			0-20

Зачет состоит из вопроса по изучаемой дисциплине. Пример типового задания на зачет:

1. Отбор металлов, шлаков и др.
2. «Сухие» способы разложения пробы: сплавление со щелочными; сплавление с кислотными плавнями; разложение спеканием; разложение при нагревании с солями аммония. Приведите практические примеры. Представить собранную информацию в формате Word. Оформить презентацию на основе полученной ранее информации.

Условия начисления баллов по критериям оценивания задания на зачет:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Ответ на вопрос в письменном виде	Корректность и полнота ответа на вопрос	Даны корректные определения понятий и формулировки утверждений, приведены корректные примеры	10
		Даны корректные определения понятий и формулировки утверждений, примеры некорректны или отсутствуют	7
		Даны ответы с незначительными ошибками, приведены корректные примеры	4
		Даны ответы с незначительными ошибками, примеры некорректны или отсутствуют	1
		В остальных случаях	0
Выполнение практического задания	Корректность выполнения задания	Задание выполнено корректно, без ошибок	5
		Задание содержит незначительные ошибки при выполнении	3
		Задание содержит значительные ошибки при выполнении	1
		В остальных случаях	0
	Полнота выполнения задания	Задание решено в полном объеме и в полной мере отражает содержание темы	5
		Задание не в полной мере отражает содержание темы	3
		Задание решено частично	1
		В остальных случаях	0
Суммарный балл по показателю:			0-20

Аттестация проводится в форме зачета. Слушатель считается аттестованным и получает зачет по дисциплине, если по результатам курса набрано более 50 баллов с учетом сдачи всех контрольных мероприятий.

3.4. Рабочая программа учебного модуля «Химический и технический анализ на производстве»

3.4.1. Цели и задачи модуля

Целью изучения модуля «Химический и технический анализ на производстве» является ознакомление слушателей с химическим и техническим анализом на производстве.

Задачи изучения модуля: приобретение навыков работы в химической лаборатории с химическими реактивами; приобретение навыков работы с лабораторным оборудованием и приборами.

3.4.2. Требования к результатам освоения учебного модуля

Планируемые результаты освоения программы:

Модуль участвует в формировании компетенций: ПК-2. Способен приготовить пробы и растворы заданной концентрации и определить содержание компонентов пробы.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен иметь:

Знания:

- виды концентраций и их расчет;
- способы приготовления растворов;
- методы определения химических и физических свойств веществ.

Умения:

- приготовление средних проб жидких и твердых материалов для анализа;
- определение точной концентрации растворов различными способами;

Опыт деятельности:

- приготовление средних проб жидких и твердых материалов для анализа;
- определение точной концентрации растворов различными способами;

3.4.3. Учебно-тематический план модуля

№	Наименование разделов и тем	Всего, час	Контактная работа, час			Самостоятельная работа, час
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1.	Технический анализ на производстве	26	8	6	6	6
2.	Химический анализ на производстве	26	8	6	6	6
	Всего	52	16	12	12	12
Промежуточная аттестация: зачет						

3.4.4. Содержание модуля

Перечень лекций

Номер раздела и темы	Краткое содержание	Количество часов
1	Методы технического анализа. Методы определения влаги высушиванием. Методы определения плотности жидкостей с помощью ареометров. Определение температуры плавления и застывания горючих материалов. Способы определения температуры размягчения и каплеобразования. Методы определения температур вспышки и воспламенения в приборах открытого (в открытом тигле) и закрытого типов. Определение температуры застывания. Метод определения фракционного состава нефтепродуктов перегонкой на стандартном приборе по Энглеру. Определение вязкости и цвета. Определение цвета по йодометрической шкале. Вязкость абсолютная, относительная, кинематическая и условная, единицы измерения. Устройства вискозиметров. Кинематическая вязкость нефтепродуктов, различных	8

	жидкостей, полимерных материалов. Подготовка вискозиметра к работе, калибровка и определение его постоянной. Проведение испытаний простых лакокрасочных продуктов: определение плотности и вязкости лакокрасочных продуктов. Определение остатка на сите при посеве ингредиентов. Определение коэффициента размолоспособности. Определение действительной, кажущейся и насыпной плотности твердого топлива. Определение зольности твердого и жидкого топлива. Определение содержания основного вещества, пластификатора, наполнителя, стабилизатора, красителя в полимерной композиции (пластические массы, искусственные кожи и синтетические материалы). Приготовление пластификатора. Требования безопасности труда.	
2	Химический анализ углеродистых и низколегированных сталей: определение общего содержания углерода в сплавах, серы, марганца, хрома, ванадия и других элементов. Определение химического состава сплавов на медной основе, а также концентрации латексов и пропиточных растворов. Определение состава и свойств жаростойких проводниковых и магнитно-твердых сплавов. Методы газового анализа. Устройство и применение газоанализаторов. Анализ проб природных, промышленных и топочных газов на газоанализаторах. Проведение химического анализов сырья, полупродуктов и конечных продуктов, вырабатываемых на данном предприятии, по действующим методикам и стандартам. Ведение записей в лабораторном журнале.	8

Перечень практических занятий

Номер раздела и темы	Наименование практического занятия	Количество часов
1	Технический анализ. Практическое применение.	6
2	Химический анализ: качественный, количественный. Практическое применение. Расчеты.	6

Перечень лабораторных занятий

Номер раздела и темы	Вид работы или краткое содержание работы	Количество часов
1	Подготовка вискозиметра к работе: калибровка, определение его постоянной. Определение кинематической вязкости различных жидкостей и материалов.	6
	Приготовление реактивов с использованием справочника по аналитической химии. Капельный анализ па фарфоровой пластинке. Приготовление определенного объема (массы) раствора с заданной концентрацией (молярной, молярной концентрацией эквивалентов вещества [нормальной], массовой долей растворенного вещества [процентной]) из вещества (безводного или кристаллогидрата), из раствора	6

2	более высокой концентрации. Приготовление заданного объема раствора необходимой концентрации из чистого вещества, безводного и кристаллогидрата. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов (стандарт-титров). Приготовление растворов индикаторов; рабочих растворов кислоты и щелочи, их стандартизация.	
---	---	--

Самостоятельная работа

Номер раздела и темы	Вид работы или краткое содержание работы	Количество часов
1	Проработка конспекта лекций, методических материалов и учебной литературы, подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	6
2	Проработка конспекта лекций, методических материалов и учебной литературы, подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	6

3.4.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

- 1 Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для вузов / Э. Д. Иванчина, Е. С. Чернякова, Н. С. Белинская, Е. Н. Ивашкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 114 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11830-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542688> (дата обращения: 28.08.2024).
- 2 Чернова О.Б., Сигитова Г.П. Теория лабораторного эксперимента. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Б. Чернова, Г. П. Сигитова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. — Владимир : Изд-во ВлГУ, 2023 — 134 с. — ISBN 978-5-9984-1855-6.
- 3 Гавронская, Ю. Ю. Коллоидная химия : учебник и практикум для вузов / Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02502-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536759> (дата обращения: 28.08.2024).

3.4.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование учебных аудиторий и помещений для занятий	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для занятий	Перечень программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Мультимедийное оборудование. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Аудитория для проведения практических занятий	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Компьютер с мультимедийным оборудованием. лабораторное оборудование, мебель	Мультимедийное оборудование. ОС Microsoft Windows, MicrosoftOffice Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Компьютерная техника «Интернет» и обеспечением доступа вОРИОКС. ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC

3.4.7. Система контроля и оценивания

Оценка качества освоения дисциплины включает текущую и промежуточную аттестацию слушателей.

Для оценки успеваемости слушателей по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия (в сумме до 80 баллов) и сдача зачета (до 20 баллов).

Для оценки текущей успеваемости слушателей используются результаты проведения практических занятий и лабораторных работ (каждое занятие оценивается в соответствии с критериями оценивания).

Условия начисления баллов по критериям оценивания практических занятий:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Выполнения заданий на практическом занятии	Корректное применение полученных знаний	Слушатель корректно применяет полученные знания при выполнении заданий на практическом занятии	10
		В остальных случаях	0
	Активность и вовлеченность на занятии	Слушатель принимает активное участие в обсуждениях результатов	10
		В остальных случаях	0
Суммарный балл по показателю:			0-20

Условия начисления баллов по критериям оценивания лабораторных занятий:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Выполнение лабораторной работы	Корректное применение полученных знаний	Слушатель корректно применяет полученные знания при выполнении заданий на лабораторном занятии	10
		В остальных случаях	0

	Активность и вовлеченность на занятии	Слушатель принимает активное участие в обсуждениях результатов	10
		В остальных случаях	0
	Суммарный балл по показателю:		

Зачет состоит из одного теоретического вопроса и одного практического задания по изучаемой дисциплине. Пример типового задания на зачет:

- 1 Проведение испытаний простых лакокрасочных продуктов: определение плотности и вязкости лакокрасочных продуктов.
- 2 Проведение химического анализа углеродистых и низколегированных сталей на общее содержание углерода, серы, марганца, хрома, ванадия и других элементов. Определение состава и свойств жаростойких проводниковых и магнитно-твердых сплавов. Представить собранную информацию в формате Word.

Условия начисления баллов по критериям оценивания задания на зачет:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Ответ на вопрос в письменном виде	Корректность и полнота ответа на вопрос	Даны корректные определения понятий и формулировки утверждений, приведены корректные примеры	10
		Даны корректные определения понятий и формулировки утверждений, примеры некорректны или отсутствуют	7
		Даны ответы с незначительными ошибками, приведены корректные примеры	4
		Даны ответы с незначительными ошибками, примеры некорректны или отсутствуют	1
		В остальных случаях	0
Выполнение практического задания	Корректность выполнения задания	Задание выполнено корректно, без ошибок	5
		Задание содержит незначительные ошибки при выполнении	3
		Задание содержит значительные ошибки при выполнении	1
		В остальных случаях	0
	Полнота выполнения задания	Задание решено в полном объеме и в полной мере отражает содержание темы	5
		Задание не в полной мере отражает содержание темы	3
		Задание решено частично	1
		В остальных случаях	0
Суммарный балл по показателю:			0-20

Аттестация проводится в форме зачета. Слушатель считается аттестованным и получает зачет по дисциплине, если по результатам курса набрано более 50 баллов с учетом сдачи всех контрольных мероприятий.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения основной программы профессионального обучения приведено в рабочих программах учебных модулей.

5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения основной программы профессионального обучения включает промежуточную аттестацию по модулям и итоговую аттестацию в виде квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

Перечень вопросов теоретической части квалификационного экзамена:

- 1 Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома. Свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов.
- 2 Химический элемент и химический знак. Атомный и молекулярный вес. Закон сохранения массы веществ.
- 3 Чистые вещества и смеси. Простые и сложные вещества.
- 4 Явления физические и химические.
- 5 Типы химических реакций.
- 6 Количество вещества. Молярная масса. Эквивалент, фактор эквивалентности, число эквивалентности, молярная масса эквивалентов. Закон эквивалентности.
- 7 Оксиды. Основания. Кислоты. Соли.
- 8 Скорость химической реакции, факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о катализе и катализаторах.
- 9 Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
- 10 Качественный анализ. Химические реакции, применяемые для целей качественного анализа: выбор, требования.
- 11 Виды анализа в зависимости от навески анализируемого вещества и количества определяемого компонента.
- 12 Характерные реакции катионов и анионов. Классификация ионов по аналитическим группам.
- 13 Факторы, определяющие растворимость осадков. Аморфные и кристаллические осадки.
- 14 Отбор пробы. Представительная проба. Средняя проба.
- 15 Оснащение аналитической лаборатории: посуда для титриметрии.
- 16 Разложение пробы: «сухие» и «мокрые» способы.
- 17 Оснащение аналитической лаборатории: посуда для качественного анализа пробы.
- 18 Отбор жидких проб. Отбор полужидких материалов. Реактивы и особо чистые вещества.
- 19 Вакуумная лабораторная техника. Водоструйные насосы, принцип их работы и устройство, насадка для их крепления к водопроводному кран, подсоединение колбы Бунзена. Воронка Шотта фильтровальная лабораторная, фильтрующие материалы.
- 20 Лаборатория химического анализа на производстве: правила работы и техника безопасности.

Типовые задания к практической части квалификационного экзамена:

- 1 Проведение простых однородных анализов по принятой методике без предварительного разделения компонентов. Приведите практические примеры и расчеты.
 - 2 Выполнение капельного анализа электролита и других веществ с помощью реактивов, фильтровальной бумаги, фарфоровой пластинки. Приведите примеры.
 - 3 Определение содержания воды по Дину и Старку.
 - 4 Определение удельного веса жидкостей весами Мора и Вестфеля.
 - 5 Определение температуры вспышки в открытом тигле и по Мартенс-Пенскому.
 - 6 Определение вязкости по Энглеру.
 - 7 Определение состава газа на аппарате Орса.
 - 8 Разгонка нефтепродуктов и других жидких веществ по Энглеру.
 - 9 Проведение испытания простых лакокрасочных продуктов на специальных приборах.
 - 10 Определение количества углерода путем сжигания стружки в аппаратуре Вюртица (в токе кислорода).
 - 11 Химический анализ углеродистых и низколегированных сталей.
 - 12 Определение плотности жидких веществ ареометром.
 - 13 Определение щелочности среды.
 - 14 Определение температуры каплепадения.
 - 15 Определение температуры плавления и застывания горючих материалов.
 - 16 Расчет и приготовление титрованных растворов и паяльных флюсов.
 - 17 Определение процентного содержания влаги в анализируемых материалах.
 - 18 Определение анализов химического состава сплавов на медной основе.
 - 19 Приготовление средних проб жидких и твердых материалов для анализа.
 - 20 Определение концентрации латексов и пропиточных растворов, слив по сухому остатку.
- Условия начисления баллов по критериям оценивания квалификационного экзамена:

Показатель оценки	Критерий оценивания достижения показателя	Условия начисления баллов по критерию	Количество баллов
Ответ на вопрос в письменном виде	Корректность и полнота ответа на вопрос	Даны корректные определения понятий и формулировки утверждений, приведены корректные примеры	5
		Даны корректные определения понятий и формулировки утверждений, примеры некорректны или отсутствуют	4
		Даны ответы с незначительными ошибками, приведены корректные примеры	3
		Даны ответы с незначительными ошибками, примеры некорректны или отсутствуют	2
		В остальных случаях	0
Выполнение практического задания	Корректность выполнения задания	Задание выполнено корректно, без ошибок	5
		Задание содержит незначительные ошибки при выполнении	4
		Задание содержит значительные ошибки при выполнении	3
		В остальных случаях	0

	Полнота выполнения задания	Задание решено в полном объеме и в полной мере отражает содержание темы	5
		Задание не в полной мере отражает содержание темы	4
		Задание решено частично	3
		В остальных случаях	0
Суммарный балл по показателю:			0-15

Общая сумма баллов переводится в 100-балльную шкалу.

Уровень подготовки обучающихся оценивается в баллах: 86–100 (отлично), 70–85 (хорошо), 50–69 (удовлетворительно), менее 50 (неудовлетворительно).

После освоения слушателем образовательной программы и успешного прохождения итоговой аттестации ему выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего, установленного Университетом образца.

Слушателю, не прошедшему проверку знаний по образовательной программе или получившему по результатам итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также Слушателю, освоившему часть образовательной программы и (или) отчисленному из МИЭТ, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

Разработчики программы:

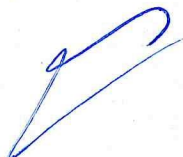
Доцент Института ПМТ



С.В. Земятова

Согласовано:

Директор Института ПМТ



С.А. Гаврилов

Директор ДРОП



Н.Ю. Соколова

Начальник ЦПК



Т.В. Миршук