

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет»

ПРИНЯТО

на заседании кафедры дополнительного
образования

Протокол № 2

от « 18 » февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой дополнительного
образования



И. Ф. Ежукова

УТВЕРЖДАЮ

проректор по развитию

Б. Н. Махутов

« 18 » февраля 2021 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Вид образования:

Область профессиональной
деятельности:

Тип дополнительной
профессиональной программы:

Форма обучения:

Объем освоения дополнительной
профессиональной программы:

Дополнительное профессиональное образование
Химическая технология

Программа профессиональной переподготовки

Очно-заочная

250 ч.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 года № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Порядок Минобрнауки №816 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Программа разработана с учетом:

- профессионального стандарта №1161н «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа», утвержденный приказом Минтруда РФ от 28.12.2015 (3 уровень)
- ФГОС ВО 14.03.01. **Химия**. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г. N 671 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия" (с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020.

1.2. Цель реализации программы

Целью реализации программы является формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков по профессии лаборанта химического анализа.

В результате освоения программы слушатель сможет осуществлять профессиональную трудовую деятельность по данной специальности, применяя на практике полученные знания:

- Подготовка к работе реактивов и оборудования.
- Анализ разной сложности на содержание веществ в анализируемых материалах, качество материалов.
- Сборка, наладка лабораторного оборудования и наблюдение за его работой.
- Соблюдение техники безопасности при использовании химических веществ.
- Обеспечение сохранности реактивов и используемого оборудования.

Профессиональный стандарт	ФГОС ВО
Обобщенные трудовые функции	Виды деятельности
Подготовка и сопровождение процессов диагностики оборудования электрических сетей методами химического анализа А 3	Технологическая
Проведение несложных (простых однородных и средней сложности) анализов (испытаний) материалов и веществ по установленной методике без предварительного разделения компонентов с регламентированным отбором проб (из проекта) А 3	
Трудовые функции	Профессиональные задачи
Выполнение подготовительных и вспомогательных работ по диагностике электросетевого оборудования методами химического анализа	Выполнение профессиональных функций в отраслях экономики, связанных с химией (управление высокотехнологичным химическим оборудованием, работа с информационными

Профессиональный стандарт	ФГОС ВО
Документационное сопровождение работ по диагностике электросетевого оборудования методами химического анализа	системами, подготовка отчетов о выполненной работе)
Выполнение совместно с технологическим персоналом регламентированного отбора проб газов, жидких и твердых веществ	
Приготовление проб для исследования по регламентированной методике	
Установление и проверка несложных титров, приготовление процентных растворов	
Приготовление несложных растворов, состоящих не более чем из двух компонентов по регламентированной методике	
Анализ жидкого сырья и продуктов по определению физико-химических свойств	
Анализ воды (сточной, очищенной сточной, природной, подземной, технической, пластовой) и реагентов (щелочи, аминов, гликолей, эфиров, метилового спирта) по определению плотности, вязкости, щелочности и механических примесей	
Анализ твердого сырья и продуктов	
Анализ и отбор проб воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха	
Оформление результатов исследований	

1.3. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Область профессиональной деятельности слушателей, освоивших программу, включает производственно-технологическую сферу деятельности.

Объектами профессиональной деятельности слушателей, освоивших программу, являются химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов.

1.4. Планируемые результаты обучения

В соответствии с общей направленностью программы в результате изучения тем слушатели должны овладеть следующими профессиональными компетенциями:

Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Навыки
------------------------------	--------	--------	--------

Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Навыки
<p>Способен подготовить и сопровождать процессы диагностики оборудования методами химического анализа;</p> <p>Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p>	<p>Нормальные и аварийные режимы работы химической лаборатории</p> <p>Правила применения первичных средств пожаротушения</p> <p>Санитарные нормы и правила, регламентирующие деятельность по трудовой функции</p> <p>Правила и нормы хранения и расходования химических реактивов</p> <p>Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции</p>	<p>Проверка состояния и поддержание рабочего места в соответствии с требованиями нормативной документации</p> <p>Обеспечение условий хранения химреактивов и реагентов,</p> <p>Проведение необходимых расчетов по проведенным лабораторным испытаниям</p> <p>Составление отчетов об испытаниях,</p> <p>Проводить простые однородные анализы по принятой методике без предварительного разделения компонентов</p>	<p>Подготовка объектов контроля для проведения анализов и испытаний</p> <p>Приготовление реактивов, подготовка химической посуды и посуды, предназначенной для отбора проб</p> <p>Оформление протоколов с оценкой соответствия результатов испытаний объектов контроля химической лаборатории требованиям нормативно-технической документации</p>
<p>Способен к проведению несложных анализов материалов и веществ по установленной методике без предварительного разделения компонентов с регламентированным отбором проб;</p> <p>Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов,</p>	<p>Основы общей, аналитической и физической химии</p> <p>Свойства применяемых химических реактивов</p> <p>Техника ручного титрования</p>	<p>Находить в регламентированной методике необходимый для приготовления раствора реактив</p> <p>Производить подготовку необходимой химической посуды для приготовления раствора</p> <p>Производить расчет навесок, объемов реактивов для приготовления необходимого количества раствора заданной концентрацией с</p>	<p>Готовить растворы кислот, щелочей, солей, индикаторы и другие вещества заданной концентрации</p> <p>Титровать растворы навесок в соответствии с методикой</p>

Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Навыки
исследование процессов с их участием		записью в журнал Включать, проверять работоспособность и тарирование лабораторных весов и производить взвешивание навесок Работать с химической посудой Работать с химическими реактивами	

1.5. Требования к слушателям

Среднее профессиональное / высшее образование.

Возможно обучение лиц, получающих высшее образование.

1.6. Срок освоения

250 часов, 3 месяца.

1.7. Форма обучения

Обучение проводится по очно-заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий.

Занятия включают в себя онлайн-лекции, просмотр видеолекций и иллюстрированных материалов, изучение тематических лекций. Материал представлен в виде модулей и лекций. Для закрепления изученных материалов и промежуточной оценки знаний предлагаются вопросы для самостоятельной проверки, тестовые задания, а по итогам обучения – итоговое контрольное тестирование по всему содержанию курса, а также выполнение практических заданий (по желанию и при необходимости для обучающегося).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Всего час.	Контактные учебные занятия		СР, час.	В том числе с использованием ДОТ	Промежуточная (при наличии) и итоговая аттестация
			Теоретические занятия	Практические/ лабораторные занятия			
1. Общепрофессиональные дисциплины							
1.	Теоретические основы общей химии	26	8	8	10	10	Экзамен
2.	Техника и технология лабораторных работ	30	8	8	14	10	Зачет
3.	Требования охраны труда при ведении работ	20	4	4	12	8	Зачет
2. Специальные дисциплины							
4.	Теоретические основы аналитической химии	48	10	18	20	20	Экзамен
5.	Физико-химические методы анализов	86	26	20	40	40	Экзамен
6.	Обеспечение качества результатов измерений	16	6	4	6	10	Зачет
7.	Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий	20	2	4	14	4	Зачет
	Итоговая аттестация	4			4		Экзамен
	Итого:	250	64	66	120	102	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Теоретические основы общей химии

Основные химические понятия. Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент. Валентность и степень окисления элемента. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества – моль. Основные положения и формулировки фундаментальных химических теорий и законов: атомно-молекулярная теория, закон сохранения массы и энергии, периодический закон, теория химического строения вещества. Основные положения и формулировки газовых законов химии: простых объемных отношений, Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона. Основные положения и формулировки стехиометрических законов химии: постоянства составов, эквивалентов, кратных отношений. Понятие химического эквивалента элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем.

Электронная структура атомов и периодическая система элементов. Главное и орбитальное квантовые числа. Магнитное квантовое число. Спин электрона и спиновое квантовое число. Схема строения электронной оболочки атома по четырем квантовым числам. Принцип Паули и следствия из него. Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Гунда. Спиновая теория валентности. Заполнение электронами энергетических состояний атома согласно принципу минимума энергии. Правила Клечковского. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней. Идеальная и реальная схемы. Общая электронная формула атомов, s-, p-, d-, f- элементы. Закон Мозли. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений. Структура периодической системы элементов. Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.

Химическая связь. Условия ее образования, природа и параметры связи. Энергетические кривые взаимодействующих атомов водорода. Ковалентная химическая связь. Одноэлектронный механизм ее образования. Понятие ковалентности элементов. Кратность связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Структура молекул, σ -, π -, δ -связи, sp-, sp²-, sp³-гибридизация электронных облаков и пространственная конфигурация молекул. Полярная и неполярная ковалентная связь. Описание химической связи методом молекулярных орбиталей. Ионная связь и ее свойства. Понятие электровалентности. Металлическая связь, ее особенности. Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие.

Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии – закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса. Направление и предел самопроизвольного течения химических реакций.