

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
Учебный центр «Стандарт»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор АНО ДПО  
Учебный центр «Стандарт»  
И.Б. Соколова  
02 декабря 2021 г.

**Основная программа  
профессионального обучения**

**Программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих,  
должностям служащих**

**Профессия:** «Лаборант химического анализа»

**Квалификация:** 2-й разряд

**Код профессии:** 13321

г. Нефтеюганск  
2021 год

Основная программа профессионального обучения – программа профессиональной подготовки по профессии рабочих 13321 «Лаборант химического анализа» 2-го разряда, разработана на основе установленных квалификационных требований Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск №1, раздел: «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», утвержден Постановлением Минтруда РФ (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 20.09.2011 N 1057) и действующих типовых производственных инструкций.

Профессиональный стандарт по профессии «Лаборант химического анализа» отсутствует.

Нормативный срок освоения программы 4 месяца, всего 440 часов.

**Организация - разработчик:** АНО ДПО Учебный центр «Стандарт»

ОДОБРЕНА	Программа составлена в соответствии с требованиями к минимуму содержания, структуре образовательной программы и условиям реализации в соответствии с законодательством Российской Федерации
----------	---

Заместитель директора

по учебно-методической работе

АНО ДПО Учебный центр «Стандарт»

Л. Н. Кузьменко

## СОДЕРЖАНИЕ

I.	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	
1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
	1.1. Область применения программы	
	1.2. Нормативные документы для разработки программы	
	1.3. Цель и задачи программы – требования к результатам освоения программы	
	1.4. Требования к лицам поступающим на обучение	
	1.5. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы	
2.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	6
	2.1. Форма обучения и срок реализации образовательной программы	
	2.2. Режим занятий	
	2.3 Технологии реализации программы профессионального обучения	
3.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧИВШИХСЯ.....	8
	3.1. Область профессиональной деятельности	
	3.2. Объекты профессиональной деятельности	
	3.3. Виды профессиональной деятельности и профессиональные компетенции	
	3.4. Квалификационная характеристика	
4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	9
II.	УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	11
III.	УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	12
IV.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК .....	13
V.	РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ.....	15
	5.1 Теоретическое обучение .....	15
	5.2 Практическая подготовка.....	25
VI.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	28
	6.1. Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы	
	6.2. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса в соответствии с программой используемые в образовательном учреждении	
	6.3. Информационно-методическое обеспечение образовательного процесса при реализации программы в образовательном учреждении	
VII.	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	30

# ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

## РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **1.1. Область применения программы**

1. Основная программа профессионального обучения - программа профессиональной подготовки по профессии рабочих «Лаборант химического анализа» 2-го разряда (далее Программа), представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в установленном порядке АНО ДПО Учебный центр «Стандарт», в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", приказа Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» и разработана на основе установленных квалификационных требований Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск №1, раздел: «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», утвержден Постановлением Минтруда РФ (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 20.09.2011 N 1057) и других федеральных законов и действующих нормативных правовых документов.

Программа предназначена для обучения лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего, в целях получения профессии рабочего «Лаборант химического анализа» 2-го разряда для выполнения технологических операций (трудовых действий) согласно установленных квалификационных требований (профессиональных стандартов) с учетом вида профессиональной деятельности - Деятельность по осуществлению анализа состава и исследованию свойств материалов и веществ.

### **1.2. Нормативные документы для разработки программы**

Нормативно-правовую базу разработки программы составляют:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

3. Приказ об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 (в ред.);

4. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС) выпуск №1, раздел: «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», утвержден Постановлением Минтруда РФ (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 20.09.2011 N 1057);

5. Устав АНО ДПО Учебный центр «Стандарт» и другие локальные акты образовательной организации.

### **1.3. Цели и задачи программы – требования к результатам освоения программы**

**Цель обучения по программе** – приобретение обучающимися профессиональных знаний, умений, навыков и формирование компетенции, необходимых для выполнения определенных трудовых функций (нового вида профессиональной деятельности) – деятельность по осуществлению анализа состава и исследованию свойств материалов и веществ, согласно установленных квалификационных требований по профессии рабочих «Лаборант химического анализа», с присвоением 2-го квалификационного разряда, без изменения уровня образования.

### **1.4. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы**

По результатам экзамена, на основании протокола квалификационной комиссии, окончившему обучение присваивается квалификация (профессия, разряд) и выдается документ о квалификации - свидетельство о профессии рабочего, должности служащего установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лица освоившие часть программы, выдается справка

об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно установленному образовательной организацией.

Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательной программы, а также хранение в архивах информации об этих результатах производится АНО ДПО Учебный центр «Стандарт» на бумажных и (или) электронных носителях.

## **РАЗДЕЛ 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

Программа представляет собой комплект нормативных документов, определяющий объем, содержание, планируемые результаты освоения программы, организацию образовательного процесса, и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных предметов, дисциплин (модулей), организационно-педагогические условия реализации образовательной программы, систему оценки результатов освоения образовательной программы, а также оценочные и методические материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

Учебный план программы профессионального обучения определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программы, практической подготовки и иных видов учебной деятельности слушателей, формы промежуточной аттестации обучающихся.

### ***2.1. Форма обучения и срок реализации образовательной программы:***

Освоение программного материала осуществляется в очной форме, с использованием в процессе обучения видео, презентации, мультимедийного и текстового комплекса учебных материалов.

#### ***Трудоемкость освоения программы:***

Срок реализации образовательной программы (продолжительность обучения) составляет 4 месяца, всего **440** часов в том числе:

- теоретическое обучение в объеме **180 часов**;
- практическая подготовка (стажировка) в объеме **260 часов**.

### ***2.2. Режим занятий:***

Продолжительность учебной недели: шестидневная – всего 36 часов в неделю.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Продолжительность урока: 1 час 30 минут (2 академических часа).

Перерывы между занятиями составляют 10 минут.

Ежедневно разрешается проводить занятия, как правило, не более восьми учебных часов.

Расписание занятий: дата начала занятий (конкретный день недели) согласовывается в зависимости от поступающих заявок на обучение и графиком работы преподавателей.

### ***2.3. Технологии реализации программы профессионального обучения***

Обучение может осуществляться как групповым, так и индивидуальным методами.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных аудиториях с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий.

Обучение по программе проводится путем преподавания учебных дисциплин и профессиональных модулей в форме авторских лекционных занятий и применения дистанционных технологий в соответствии с действующей нормативной базой.

Теоретическая подготовка программы обеспечивает объем знаний и умений, необходимый для приобретения обучающимися профессиональных навыков и приемов труда.

Практическая подготовка, при которой обучающимися приобретаются профессиональные умения и навыки самостоятельно выполнять все работы предусмотренные квалификационной характеристикой по профессии рабочего «Лаборант химического анализа» 2-го разряда, является составной частью программы и проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки слушателей на основе договоров, заключаемых между организациями (предприятиями) и АНО ДПО Учебным центром «Стандарт».

Практическая подготовка - вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка проводится при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей и реализуется как концентрированно в

несколько периодов, так и рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей согласно графику учебного процесса.

На протяжении всей практической подготовки обучающимися заполняется дневник практической подготовки, с подведением ежедневного итога и ежедневной оценкой непосредственного руководителя, подтвержденной его подписью. Дневник практической подготовки является основным документом, подтверждающим прохождение данного вида обучения.

К концу обучения каждый обучающийся должен обладать профессиональными знаниями, умениями и навыками соответствующего уровня квалификации, уметь самостоятельно выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами, установленными на производстве в сфере выполнения работ соответствующего вида профессиональной деятельности.

В ходе прохождения практики слушатели выполняют практическую квалификационную работу.

Допуск к квалификационному экзамену проводится по итогам практики с учетом (или на основании) результатов ее прохождения.

**3.1 Область профессиональной деятельности:** анализ состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа.

**3.2 Объектами профессиональной деятельности** обучающихся являются:

- природные и промышленные материалы;
- лабораторное оборудование;
- посуда и реактивы;
- нормативная и техническая документация.

**3.3 Обучающийся по профессии «Лаборант химического анализа» готовится к следующим видам деятельности:**

- подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа;
- приготовление проб и растворов различной концентрации;
- выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа;
- обработка и оформление результатов анализа;
- соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

**3.4. Квалификационная характеристика по профессии – 13321 «Лаборант химического анализа» 2-го разряда**

**Характеристика работ.** Проведение простых однородных анализов по принятой методике без предварительного разделения компонентов. 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 Энглери, состава газа на аппарате Орса. Разгонка нефтепродуктов и других жидких веществ по Энглери. 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. Участие в приготовлении титрованных растворов и паяльных флюсов. Определение процентного содержания влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов. Определение анализов химического состава сплавов на медной основе. 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 установки, запись ее показаний под руководством лаборанта более высокой квалификации.

**Должен знать:** методику проведения простых анализов; элементарные основы общей и аналитической химии; правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; цвета, присущие тому или иному элементу, находящемуся в анализируемом веществе; свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; правила приготовления средних проб.

**Должен выполнять работы** по приемке и сдаче смены, уборке рабочего места, приспособлений, инструментов, а также по содержанию их в надлежащем состоянии, ведению установленной технической документации.

#### **IV. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Планируемые результаты освоения программы определяется приобретаемыми профессиональными компетенциями обучившегося, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с видами деятельности:

**ВД 1. Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа.**

ПК 1.1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа.

ПК 1.2. Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.

ПК 1.3. Подготавливать для анализа приборы и оборудование.

**ВД 2. Приготовление проб и растворов различной концентрации.**

ПК 2.1. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.

ПК 2.2. Определять концентрации растворов различными способами.

ПК 2.3. Отбирать и готовить пробы к проведению анализов.

**ВД 3. Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа.**

ПК 3.1. Подготавливать пробу к анализам.

ПК 3.2. Устанавливать градуировочную характеристику для химических и физико-химических методов анализа.

ПК 3.3. Выполнять анализы в соответствии с методиками.

**ВД 4. Обработка и оформление результатов анализа.**

ПК 4.1. Снимать показания приборов.

ПК 4.2. Рассчитывать результаты измерений.

ПК 4.3. Рассчитывать погрешность результата анализа.

ПК 4.4. Оформлять протоколы анализа.

**ВД 5. Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.**

ПК 5.1. Владеть приемами техники безопасности при проведении химических анализов.

ПК 5.2. Пользоваться первичными средствами пожаротушения.

ПК 5.3. Оказывать первую помощь пострадавшему.

Слушатель, освоивший программу, должен:

**знать:**

- методику проведения простых анализов;
- элементарные основы общей и аналитической химии;
- правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;
- цвета, присущие тому или иному элементу, находящемуся в анализируемом веществе;
- свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов;
- правила приготовления средних проб.
- правила безопасности труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности.

**уметь:**

- проводить простые однородные анализы по принятой методике без предварительного разделения компонентов;

- выполнять капельный анализ электролита и других веществ с помощью реактивов, фильтровальной бумаги, фарфоровой пластинки;
- определять содержание воды по Дину-Старку, плотность жидкостей с помощью весов Мора-Вестфалья, температуру вспышки в открытом тигле и по Мартенес-Пенскому, вязкость по Энглери, состав газа на аппарате Орса;
- разгонять нефтепродукты и другие жидкие вещества по Энглери;
- проводить испытания простых лакокрасочных продуктов на специальных приборах;
- определять количество углерода путем сжигания стружки в аппаратуре Вюртица (в токе кислорода);
- проводить химический анализ углеродистых и низколегированных сталей;
- определять плотность жидких веществ ареометром, щелочности среды и температуры каплепадения;
- определять температуру плавления и застывания горючих материалов;
- участвовать в приготовлении титрованных растворов и паяльных флюсов;
- определять процентное содержание влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов;
- определять анализы химического состава сплавов на медной основе;
- выполнять приготовление средних проб жидких и твердых материалов для анализа;
- определять концентрацию латексов и пропиточных растворов, слив по сухому остатку;
- определять остаток на сите при просеве ингредиентов;
- выполнять приготовление пластификатора, смешивание его с порошком твердого сплава;
- производить наблюдения за работой лабораторной установки, запись ее показаний под руководством лаборанта более высокой квалификации;
- соблюдать правила охраны труда электро- и пожарной безопасности, пользоваться средствами пожаротушения.

**должен выполнять работы** по приемке и сдаче смены, уборке рабочего места, приспособлений, инструментов, а также по содержанию их в надлежащем состоянии, ведению установленной технической документации.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор АНО ДПО  
Учебный центр «Стандарт»  
И.Б. Соколова  
02 декабря 2021 г.

**II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**основной программы профессионального обучения -**  
**программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих**  
**13321 «Лаборант химического анализа» 2-го разряда**

**Срок обучения:** 4 месяца, всего 440 часов.

**Форма обучения:** обучение проводится в очной форме.

№ п/п	Наименование тем, разделов, дисциплин (модулей)	Всего часов	Форма контроля
<b>Теоретическое обучение</b>		<b>180</b>	
1.	<u>Общетехнический курс</u>	36	зачет
2.	<u>Специальный курс</u>	136	зачет
2.1	Требования промышленной безопасности и охраны труда	14	Текущий контроль
2.2	Основы химического анализа	112	Текущий контроль
2.3	Стандартизация и контроль качества продукции	10	Текущий контроль
<b>Практическая подготовка</b>		<b>260</b>	Практическая квалификационная работа
	Консультация	4	
<b>ИА</b>	Итоговая аттестация	4	Квалификационный экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>440</b>	

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор АНО ДПО  
Учебный центр «Стандарт»

**III. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
основной программы профессионального обучения - программы профессиональной  
подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих  
**13321 «Лаборант химического анализа» 2-го разряда**

**Срок обучения:** 4 месяца, всего 440 часов.

**Форма обучения:** очная.

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов	Форма, вид контроля
<b>Теоретическое обучение</b>		<b>180</b>	
<b>I.</b>	<b>Общетехнический курс</b>	36	Текущий контроль
1.1	Основы рыночной экономики	4	
1.2	Основы техники лабораторных работ	4	
1.3	Основные сведения по общей химии	4	
1.4	Теоретические основы аналитической химии	4	
1.5	Теоретические основы технического анализа	4	
1.6	Основы органической химии	4	
1.7	Понятие о физико-химических методах анализа	4	
1.8	Техническое черчение	4	
1.9	Основы электротехники	4	
ПА	Промежуточная аттестация		зачет
<b>II.</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>136</b>	Текущий контроль
<b>2.1</b>	<b>Требования промышленной безопасности и охраны труда</b>	<b>14</b>	
2.1.1	Основные требования в области промышленной безопасности	4	
2.1.2	Электро - и пожарная безопасность	4	
2.1.3	Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях	6	
<b>2.2</b>	<b>Основы химического анализа</b>	<b>112</b>	
2.2.1	Аналитическая химия	30	
2.2.2	Технический анализ в производстве	26	
2.2.3	Оборудование лабораторий	26	
2.2.4	Основные сведения по химической технологии	30	
<b>2.3</b>	<b>Стандартизация и контроль качества продукции</b>	<b>10</b>	
ПА	Промежуточная аттестация		зачет
<b>Практическая подготовка</b>		<b>260</b>	Практическая квалиф. работа
	Консультации	4	
<b>ИА</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>	Квалифик. экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>440</b>	





## У. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ

### 5.1 Теоретическое обучение

#### Модуль 1.Общетехнический курс

Распределение учебных часов по разделам и темам

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.1	Основы рыночной экономики	4
1.2.	Основы техники лабораторных работ	4
1.3.	Основные сведения по общей химии	4
1.4.	Теоретические основы аналитической химии	4
1.5.	Теоретические основы технического анализа	4
1.6.	Основы органической химии	4
1.7.	Понятие о физико-химических методах анализа	4
1.8.	Техническое черчение	4
1.9.	Основы электротехники	4
ПА	Зачет	
	<b>Всего</b>	<b>36</b>

#### Содержание модуля

##### Тема 1.1 Основы рыночной экономики

Понятие об экономике.

Характеристика экономических систем (рыночная, командная, смешанная).  
Признаки и принципы рыночной экономики (саморегулирование, хозяйственная самостоятельность, государственное регулирование и др.)

Оценка уровня конкурентоспособности производства. Типы конкуренции.  
Конкурентоспособность предприятия.

Организационно-правовые формы предприятий.

Основы хозяйственной деятельности предприятия.

Организация оплаты труда на предприятии.

##### Тема 1.2. Основы техники лабораторных работ

Химическая посуда – общего назначения, специального назначения и мерная.

Мытье и сушка химической посуды. Весы и взвешивание. Измерение температуры и давления. Растворение. Понятие о растворах. Концентрация растворов. Фильтрование. Дистилляция. Экстракция. Высушивание. Определение плотности.

##### Тема 1.3. Основные сведения по общей химии

Вещество, его строение. Состояние вещества (твердое, жидкое, газообразное).

Водород. Кислород. Оксиды. Горение. Гидроксиды. Кислоты. Соли.

Понятие о растворах, их основные свойства.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома.

Общие свойства металлов. Электрохимический ряд напряжения металлов.

Химический элемент и химический знак. Атомный и молекулярный вес. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Типы химических реакций: соединения, разложения, замещения.

Свойства твердых, жидких и газообразных веществ. Агрегатные состояния вещества, условия перехода из одного агрегатного состояния в другое. Объем, масса и плотность вещества. Температура кипения, замерзания, кристаллизации.

#### **Тема 1.4. Теоретические основы аналитической химии**

Предмет аналитической химии. Качественный и количественный анализ органических и неорганических веществ. Задачи аналитической химии по аналитическому контролю технологических процессов. Роль аналитической химии и повышении качества продукции.

Общие представления о растворах, растворимости газов, жидкостей и твердых веществ. Способы выражения концентраций в гомогенной и гетерогенной системах.

Основные типы химического равновесия (кислотно-основные реакции, реакции окисления-восстановления и комплексообразования). Представление о константах равновесия в химических реакциях различных типов. Общие понятия о скорости химической реакции.

Теория электролитической диссоциации и константа диссоциации. Классификация электролитов по степени диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации слабых электролитов.

Направление химических реакций в водных растворах. Равновесия в водных растворах слабой кислоты. Смеси слабой кислоты и ее соли; в водных растворах слабого основания и его соли. Ионное произведение воды. Понятие о водородном и гидроксидном показателях. Свойства буферных растворов.

Реакции осаждения в химическом анализе. Понятие о полноте осаждения. Произведение растворимости. Факторы, определяющие растворимость осадков. Аморфные и кристаллические осадки. Истинные и коллоидные растворы.

Понятие о комплексных соединениях и их основных характеристиках.

Метрологические основы аналитической химии. Основные этапы анализа. Выбор схемы и метода анализа. Отбор и подготовка проб к анализу.

Основные методы разделения (осаждение, экстракция, хроматография), принципы и задачи качественного и количественного анализов.

Методы количественного анализа, их классификация. Химические, физико-химические и физические; их характеристики и основные предъявляемые требования. Современные направления развития количественного анализа.

#### **Тема 1.5. Теоретические основы технического анализа**

Организация технического анализа и контроль производства.

Методы технического анализа.

Отбор и приготовление проб.

Методы определения основных показателей топлива.

#### **Тема 1.6. Основы органической химии**

Органическая химия – химия соединений углерода. Теория химического строения и органических соединений углерода. Теория химического строения органических веществ. Электронная природа химических связей.

Предельные и непредельные углеводороды. Ароматические углеводороды.

Природные источники углеводородов и их переработка.

Спирты и фенолы. Альдегиды и карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры. Углеводы. Амины. Аминокислоты. Азотосодержащие гетероциклические соединения.

Синтетические и высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе.

### **Тема 1.7. Понятие о физико-химических методах анализа**

Физико-химические методы, их классификация и область применения.

Приборы, применяемые для измерений, принцип их действия, оптические схемы и устройства. Понятие о спектрофотометрическом, нефелометрическом и турбидиметрическом титровании.

### **Тема 1.8. Техническое черчение**

Чертеж и его назначение. Эскиз и технический рисунок. Общее понятие о единой системе конструкторской документации (ЕСКД).

Проекционное черчение. Аксонометрическая проекция. Разрезы и сечения. Масштаб чертежа. Нанесение размеров на чертежах. Понятие о допусках и параметрах шероховатости поверхностей.

Назначение принципиальных схем. Кинематические, гидравлические, электрические и пневматические схемы. Разбор кинематических, гидравлических и пневматических схем.

Виды схем, порядок их выполнения и условные обозначения. Порядок чтения чертежей и схем. Упражнения в чтении рабочих и механосборочных чертежей. Составление эскизов деталей. Упражнения по разбору и чтению схем.

### **Тема 1.9. Основы электротехники**

Электротехника.

Основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе, последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей.

Сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов.

Основные законы электротехники.

Правила графического изображения и составления электрических схем.

Условные обозначения электротехнических приборов.

Основные элементы электрических сетей.

Принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов.

Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами.

Производство, распределение и использование электроэнергии. Электростанции, виды, технико-экономические характеристики. Электрическое освещение, виды электроосветительных приборов, классификация, устройство, принцип действия.

Зачет.

## **Модуль 2. Специальный курс**

Распределение учебных часов по разделам и темам

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем</b>	<b>Количество часов</b>
<b>2.1</b>	<b>Требования промышленной безопасности и охраны труда</b>	<b>14</b>
2.1.1	Основные требования в области промышленной безопасности	4
2.1.2	Электро - и пожарная безопасность	4
2.1.3	Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях	6
<b>2.2</b>	<b>Основы химического анализа</b>	<b>112</b>
2.2.1	Аналитическая химия	30
2.2.2	Технический анализ в производстве	26
2.2.3	Оборудование лабораторий	26
2.2.4	Основные сведения по химической технологии	30
<b>2.3</b>	<b>Стандартизация и контроль качества продукции</b>	<b>10</b>
2.3.1	Стандартизация и контроль качества продукции	10
ПА	<i>Зачет</i>	
	<b>Всего</b>	<b>136</b>

### **Содержание модуля**

#### **Раздел 2.1. Требования промышленной безопасности и охраны труда**

##### **Тема 2.1.1. Основные требования в области промышленной безопасности**

Федеральный Закон РФ № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Организация надзора и контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.

Административная и уголовная ответственность за нарушение правил и инструкции по технике безопасности и несчастные случаи, происшедшие вследствие этих нарушений. Порядок расследования и учета несчастных случаев.

Производственный травматизм и профессиональные заболевания. Порядок возмещения вреда, причиненного работнику увечьем или профессиональным заболеванием. Виды страхования от несчастных случаев.

##### **Тема 2.1.2. Электро- и пожарная безопасность**

Основные положения законодательства по охране труда.

Служба государственного надзора за безопасностью труда, ее функции и права.

Характеристика условий труда, льготы для работающих (оплата труда, продолжительность рабочего дня, дополнительный оплачиваемый отпуск, выдача спецодежды и спецпитания, право на пенсию и др.).

Безопасность труда на рабочем месте. Возможные случаи производственного травматизма (отравление, удушье, химические и термические ожоги, поражение электрическим током, механические травмы и др.).

Правила безопасности труда при работе с концентрированными кислотами и щелочами. Меры оказания первой помощи при попадании кислоты или щелочи на кожу, или в глаза.

Значение соблюдения рабочей инструкции, инструкций и правил безопасности труда, пожарной безопасности и производственной санитарии для предотвращения производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Анализ несчастных случаев и аварий на предприятии и в лаборатории.

Действие на организм человека вредных веществ, применяемых в лаборатории.

Правила безопасности труда при работе с ядовитыми газообразными веществами; их хранение.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных газов и паров в воздухе рабочей зоны производственных помещений.

Классификация газоопасных мест; виды газоопасных работ, порядок и правила их проведения.

Взрывоопасные концентрации газов. Верхний и нижний пределы взрываемости. Соблюдение технологических параметров и рабочей инструкции – главное условие безаварийной работы оборудования. Правила безопасности труда при работе с химической посудой под вакуумом.

Безопасный отбор проб. Правила работы с пробами.

Средства индивидуальной защиты: спецодежда, спецобувь, защитные очки, перчатки, рукавицы, фартук, респиратор, противогаз и др.; хранение и правила пользования. Состав и места хранения аварийных запасных комплектов средств защиты.

Электробезопасность на предприятиях отрасли. Влияние химически активной среды на электрическую изоляцию. Причины электротравматизма. Анализ конкретных случаев. Технические защитные меры: заземление, зануление, защитное отключение, сохранность электрической изоляции и ее контроль, двойная изоляция, ограждение. Меры предосторожности при работе с электрооборудованием.

Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения. Факторы, определяющие опасность поражения, электрическое сопротивление тела человека, сила тока, длительность воздействия, путь прохождения, частота тока и др.

Освобождение пострадавшего от действия тока; правила и способы оказания первой помощи.

Производственная санитария. Значение и задачи производственной санитарии. Медицинское обслуживание рабочих. Значение соблюдения режима – продолжительности рабочего дня и отдыха.

Причины выделения вредных газов и паров в воздух производственных помещений: нарушение технологического режима, недостаточная герметизация оборудования и коммуникаций, нарушение правил отбора проб, загрузки и выгрузки сухих продуктов, отсутствие или неисправность вентиляционной системы. Способы устранения загазованности.

Комплекс мероприятий по поддержанию на должном уровне санитарно-гигиенического состояния рабочего места в лаборатории и цехе (борьба с загазованностью, запыленностью, контроль состояния воздушной среды, содержание рабочего места в чистоте и порядке).

Соблюдение правил личной гигиены.

Санитарно-бытовые помещения (раздевалки, душевые, комнаты приема пищи и др.). Стирка спецодежды, режим питания и приема питьевой воды.

Водоснабжение, отопление лаборатории.

Нормы освещенности для данной лаборатории.

Требования к освещенности оборудования.

Окраска помещений, оборудования, коммуникаций.

Понятие о кратности воздухообмена. Правила содержания и обслуживания вентиляционных установок.

Оказание первой помощи при несчастных случаях. Состав и расположение аптек, местонахождение ближайшего медпункта.

Пожарная безопасность. Пожарный надзор. Требования органов Пожнадзора к соблюдению противопожарного режима.

Классификация помещений по категориям взрыва и пожароопасности.

Понятие о самовозгорании, взрыве и пределах взрываемости газов и паров.

Возможные причины пожаров и взрывов в лаборатории и на территории предприятия; меры их предотвращения. Основные требования, предъявляемые к соблюдению правил пожарной безопасности. Правила проведения огневых работ. Соблюдение правил совместного хранения различных химических реактивов.

Действия лаборанта при обнаружении загорания на обслуживаемом участке. Способы сообщения о пожаре. Первичные средства и стационарные системы пожаротушения: схема, устройство, назначение, правила пользования.

Действующие законы об ответственности за нарушение правил пожарной безопасности.

### **Тема 2.1.3. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях**

Средства, последовательность и способы оказания первой помощи. Индивидуальный пакет и аптечка первой помощи.

Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Первая помощь при поражении электрическим током.

Первая помощь при ранениях и кровотечениях.

Первая помощь при ожогах, обморожениях, отравлении газом.

Первая помощь при переломах, вывихах и растяжении связок.

Первая помощь при обмороке, тепловом и солнечном ударе, отравлении.

Переноска и перевозка пострадавшего.

## **Раздел 2.2 Основы химического анализа**

### **Тема 2.2.1. Аналитическая химия**

Предмет аналитической химии. Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ. Роль аналитической химии в повышении качества продукции.

Общие представления о растворах, растворимости газов, жидкостей и твердых веществ. Способы выражения концентрации растворов. Общие понятия о химическом равновесии в гомогенной и гетерогенной системах. Основные типы химического равновесия (кислотно-основные реакции, реакции окисления – восстановления и комплексообразования). Представление о константах в химических равновесиях различных типов. Общее понятие о скорости химической реакции.

Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований и солей. Степень диссоциации и константа диссоциации. Классификация электролитов по степени диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации слабых электролитов. Понятие о коэффициенте активности и неактивности ионов в растворе электролита.

Направление химических реакций в водных растворах. Равновесия в водных растворах слабой кислоты. Смеси слабой кислоты и ее соли: в водных растворах слабого основания, смеси слабого основания и его соли. Ионное произведение воды. Понятие о водородном и гидроксидном показателях. Свойства буферных растворов.

Реакция осаждения в химическом анализе. Понятие о полноте осаждения. Произведение растворимости. Факторы, определяющие растворимость осадков. Аморфные и кристаллические осадки. Истинные и коллоидные растворы.

Понятие о комплексных соединениях и их основных аналитических характеристиках.

Метрологические основы аналитической химии. Основные этапы анализа. Выбор схемы и методов анализа. Отбор и подготовка проб к анализу.

Основные методы разделения (осаждение, экстракция, хроматография), принципы и задачи качественного и количественного анализов.

### ***Основы качественного анализа***

Задачи качественного анализа, его химические, физические и физико-химические методы. Виды анализа в зависимости от навески анализируемого вещества и количества определяемого компонента. Характерные реакции катионов и анионов. Классификация ионов и деление их на аналитические группы. Дробный и систематический ход анализа. Характеристика аналитических катионов и анионов. Классификация аналитических реакций: чувствительность и избирательность (селективность). Применение реакций образования осадка, окрашенных соединений, выделения газа в методах обнаружения. Основные приемы выполнения методов обнаружения: пробирочные, микрокристаллоскопические капельные пирохимические реакции; разделение осадка и раствора фильтрованием и центрифугированием; промывание осадков.

Посуда, реактивы и приборы в методах обнаружения и идентификации. Основные приемы отбора анализируемой пробы в разных агрегатных состояниях реагентов, метод определения вязкости по Энглеру. Устройство вискозиметра.

### ***Основы количественного анализа***

Методы количественного анализа, их классификация. Химические, физико-химические и физические; их характеристики и основные предъявляемые требования. Современные направления развития количественного анализа.

Общие понятия о количественном анализе и его задачах. Классификация методов. Отбор пробы. Теоретические основы гравиметрического анализа: осаждаемая и весовая формы, полнота осаждения, чистота осадка, выбор промывкой жидкости. Весы и взвешивание. Определение содержания влаги в различных веществах.

Основы титриметрического анализа. Кислотно-основное титрование. Измерение объемов рабочих и стандартных растворов. Приготовление рабочих и стандартных растворов. Кислотно-основные индикаторы. Техника титрования. Расчеты в титриметрическом анализе.

## **Тема 2.2.2. Технический анализ в производстве**

Назначение и методы технического анализа. Отбор средней пробы твердых и жидких веществ. Методы определения влаги высушиванием, а также по Дину и Старку.

Методы определения плотности жидкости с помощью ареометров и весов Мора-Вестфаля. Определение температуры плавления и застывания горючих материалов;

температуры размягчения и каплепадения; способы их определения. Методы определения температур вспышки и воспламенения в приборах открытого (в открытом тигле) и закрытого типов (прибор Мартенс-Пенского). Устройство и назначение основных частей прибора Мартенс-Пенского.

Вязкость абсолютная, относительная, кинематическая и условная. Единицы измерения. Число градусов Энглера. Проведение испытаний простых лакокрасочных продуктов. Определение плотности, вязкости и цвета. Методы газового анализа. Устройство и применение газоанализатора типа ОРСА.

Методы проведения химического анализа углеродистых и низколегированных сталей на общее содержание углерода в сплавах.

Определение химического состава сплавов на медной основе, а также концентрации латексов и пропиточных растворов.

Определение остатка на сите при просеве ингредиентов.

Приготовление пластификатора.

Требования безопасности труда.

### **Тема 2.2.3. Оборудование лабораторий**

Структура и задачи химических лабораторий в совершенствовании химико-аналитического контроля производства.

Химические лаборатории, их назначение и характер.

Цеховые лаборатории. Анализы, проводимые цеховыми лабораториями, регистрация их результатов.

Основные задачи и функции центральной химической лаборатории.

Планирование работы ЦЗЛ и отчетность.

Контрольные лаборатории общезаводских служб, их назначение.

Требования к помещению лаборатории. Планирование лабораторных помещений, их освещение и отопление. Факторы, влияющие на условия труда в лабораториях.

Помещения для специальных лабораторий. Требования к помещениям лабораторий с веществами повышенной вредности.

Санитарно-техническое оборудование лаборатории.

Водоснабжение лаборатории: канализация; водопроводная сеть; внутренний водопровод; магистральные трубы, стояки и трубы, подводящие воду к приборам; водозапорный кран; вывод сточных вод; раковины и сливные воронки; правила пользования ими. Водный затвор, центральное обеспечение лаборатории дистиллированной водой, ее получение в лаборатории. Типы перегонных аппаратов, их производительность. Установка для получения бидистиллята.

Приточная и вытяжная вентиляция. Виды вентиляции. Осуществление местной вентиляции при помощи отсосов, лабораторных вытяжных шкафов, аспирационных систем и зонтов.

Конструкция вытяжных устройств.

Коммуникации, подводимые к вытяжным шкафам. Общеобменная вентиляция. Понятие о кратности обмена воздуха.

Газо- и электроснабжение лаборатории. Газовая сеть в лаборатории. Запорный вентиль на газовой магистрали. Подводка газа к рабочим столам. Газовые горелки. Проверка герметичности газопровода. Способы обнаружения и меры ликвидации утечки газа. Применение в лабораториях сжиженного горючего газа.

Осветительная и силовая сеть. Распределительные щитки. Понятие о допустимой нагрузке.

Предохранители. Электронагревательные приборы, правила работы с ними. Термостаты. Включение энергоемкого оборудования. Рубильники. Заземление электроприборов. Штепсельные розетки, их установка.

Лабораторная мебель. Лабораторные столы различного назначения, их устройство и обработка. Покрытия лабораторных столов, приготовление пасты для их натирания. Стулья и табуреты для лабораторий.

Лабораторная посуда, металлическое оборудование и лабораторный инструментарий. Лабораторная посуда из стекла, фарфора, платины и пластмассы, требования к ней. Физико-химические характеристики стекла. Материальные банки, бутылки, мерная посуда, колбы, стаканы, пробирки и специальные приборы. Правила очистки лабораторной посуды и хранение ее в лаборатории.

Металлическое оборудование лаборатории. Назначение штативов и подъемных столиков. Устройства для перемешивания жидкостей, их типы и правила работы с ними.

Устройство, назначение и применение фильтр-прессов и центрифуг, правила их установки в лаборатории.

Инструменты и приспособления, применяемые в лаборатории.

Оборудование для отбора проб. Газовые пипетки. Оборудование для отбора жидкостей. Щупы для отбора сыпучих материалов.

Оборудование для измельчения пробы.

Типы применяемых в лаборатории дробилок. Ступки.

Оборудование для усреднения полученной пробы. Смесители, делители.

Правила хранения аналитической пробы в лаборатории.

Весовое оборудование и весовая комната. Типы весов, применяемых в лабораторной практике, правила обращения и установки их. Назначение и оборудование весовой комнаты.

Складское хозяйство. Назначение, устройство и оборудование химических складов и хранилищ. Организация складских помещений при лабораториях.

Реактивы общеупотребительные и специальные, деления их по чистоте.

Упаковка и расфасовка реактивов.

Тара для сыпучих веществ, жидкостей и газов.

Правила хранения реактивов, способных к разложению под действием света.

Правила хранения драгоценных и особо чистых веществ.

Хранение огнеопасных и ядовитых веществ. Защита реактивов от влаги и окиси углерода из воздуха, проверка их сохранности при долгом хранении и методы очистки. Регенерация драгоценных металлов из отработанных растворов и солей.

Склады для хранения кислот, их устройство. Приспособления для перевозки и разливки кислот.

Аварийный душ. Складские помещения для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Меры пожарной защиты. Хранилища для газовых баллонов, оборудование для их транспортировки.

Оборудование для создания высокого давления и вакуума в лабораториях. Область применения повышенного давления в лабораторной практике. Приборы для проведения реакций под давлением (автоклавы среднего и высокого давления), их устройство. Способы создания высокого давления (чистым газом из баллона, компрессором). Подсоединение автоклавов. Проверка герметичности.

Применение вакуума в лабораторной практике. Вакуум-линия и вакуумные трубопроводы, проверка их герметичности. Контрольно-измерительные приборы на вакуум-линиях. Вакуумная лабораторная техника.

Водоструйные насосы, принцип их работы и устройство, насадка для их крепления к водопроводному крану.

#### **Тема 2.2.4. Основные сведения по химической технологии**

Понятие о сырье: промежуточном продукте и отходах производства, комплексном его использовании.

Сырье, его виды, классификация, характеристика, запасы и подготовка к переработке. Изыскание более дешевых видов сырья. Принципы и методы обогащения сырья. Комплексное использование сырья.

Регенерация и использование отходов. Замена пищевого сырья непищевым.

Вода в химической промышленности. Подготовка воды для производственных процессов, методы ее очистки. Источники и характер загрязнения сточных промышленных вод. Необходимость сокращения использования воды в промышленности.оборотная вода, ее охлаждение. замкнутые системы.

Виды и источники энергии, применяемые в химической промышленности. Рациональное использование энергии. Комплексное энергохимическое использование топлива. Использование местных энергохимических ресурсов. Утилизация тепла отходящих газов.

Основные закономерности химической технологии. Использование закона сохранения массы и энергии для составления материального и энергетического балансов.

Понятие о технико-экономических показателях и факторах, способствующих их улучшению.

Скорости химических процессов и химических реакций в технологии. Влияние катализаторов на скорость реакции. Способы увеличения скорости химических процессов. Равновесие химических процессов в технологии.

Классификация химических реакций в технологии.

Закономерности управления типовыми химическими реакциями.

Понятие о химико-технологическом процессе и технологическом режиме.

Оптимальный технологический режим.

Типы технологических процессов и схем. Классификация технологических процессов по фазовому состоянию взаимодействующих масс.

Гомогенные и гетерогенные процессы, их характеристика, способы их интенсификации.

Высокотемпературные процессы. Высокие температуры, как средство интенсификации химико-технологических процессов, их влияние на фазовое состояние реагента. Условия, ограничивающие температуры химико-технологических процессов. Основная аппаратура, в которой протекают высокотемпературные процессы.

Каталитические процессы. Значение катализа в химической промышленности, его сущность и виды. Основные типы каталитических процессов.

Контактные аппараты.

Процессы, протекающие при высоких давлениях. Процессы с различными характерами применения реагирующих масс. Представление о периодических и непрерывных процессах, технологических схемах производства с открытой цепью и циклических.

Типизация химико-технологических процессов. Анализ процесса и выбор технологических схем. Перевод производственных процессов на замкнутые безотходные системы.

Новые методы осуществления и интенсификации химико-технологических процессов.

### **Тема 2.3. Стандартизация и контроль качества продукции**

Стандартизация, её объект, задачи и роль в повышении качества продукции.

Категории и виды стандартов, их характеристика, порядок утверждения и внедрения.

Ответственность предприятия за выпуск продукции, не соответствующей требованиям.

Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества.

Организация технического контроля на предприятии.

Основы государственного метрологического контроля и надзора.

Зачет.

## **5.2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

### **ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН практической подготовки по профессии «Лаборант химического анализа» 2-го разряда**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем</b>	<b>Количество часов</b>
1.	Вводное занятие	2
2.	Инструктаж по безопасности труда на предприятии	6
3.	Ознакомление с рабочим местом лаборанта химического анализа	6
4.	Техника лабораторных работ	36
5.	Обучение основам технического анализа	60
6.	Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа 2-го разряда Практическая квалификационная работа.	150
	<b>Всего</b>	<b>260</b>

# **Рабочая программа**

## **Тема 1. Вводное занятие**

Роль практической подготовки в подготовке квалифицированных рабочих.

Роль практической подготовки в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися.

Ознакомление обучающихся с учебными лабораториями, режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений.

## **Тема 2. Инструктаж по безопасности труда на предприятии**

Инструктаж по безопасности труда. Ознакомление с основными видами и причинами травматизма. Предупреждение травматизма, пользование защитными окнами; ограждение опасных мест, приемы безопасного выполнения работ.

Разбор инструкций по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности.

Правила пользования нагревательными приборами. Меры предосторожности при пользовании агрессивными и огнеопасными жидкостями и газами, а также ядами.

Защитное заземление оборудования. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Правила поведения при пожаре, порядок вызова пожарной команды, правила пользования первичными средствами пожаротушения. Меры по предупреждению пожаров. Правила пользования огнетушителями.

## **Тема 3. Ознакомление с рабочим местом лаборанта химического анализа**

Ознакомление с рабочим местом лаборанта химического анализа, с оборудованием лаборатории, с приборами, с санитарно-техническим оборудованием, с лабораторной мебелью.

## **Тема 4. Техника лабораторных работ**

Практическое ознакомление с устройством и оснащением рабочего места лаборанта химического анализа. Уход за рабочим столом, подготовка его для проведения анализов. Мытье и сушка химической посуды общего назначения, изготовление этикеток и надписей для нее.

Отбор реактивов и приготовление растворов для мытья посуды химическими способами. Мытье химической посуды общего назначения химическим и смешанным способами. Выбор растворителя, способ его очистки. Проверка посуды на чистоту.

Освоение приемов работы с нагревательными приборами. Сушка химической посуды при нагревании. Резка стеклянных трубок и палочек, оплавление их концов. Сгибание и оттягивание трубок.

Подбор и обработка пробок. Изготовление промывалки.

Освоение приемов нагревания, сушки и прокаливания.

Проверка исправности термометра. Определение температуры кипения и плавления веществ.

Установка технических весов, определение нулевой точки, взвешивание твердых тел, запись результатов. Уход за весами. Взятие навесок сыпучих и жидких веществ.

Измельчение небольшого количества солей.

Освоение приемов смешивания твердых веществ и жидкостей.

Приготовление определенного количества (массы) раствора вещества заданной процентной концентрации из вещества (безводного и кристаллогидрата), из раствора более высокой концентрации.

Определение ареометром плотности водных растворов кислот, солей и щелочей; нахождение их концентрации из вещества (безводного и кристаллогидрата), из раствора процентной и молярной концентрации.

Очистка веществ. Выбор фильтрующего материала, изготовление фильтра. Сборка установки для фильтрования. Очистка химических веществ от механических примесей. Освоение приемов промывания осадков при фильтровании и центрифугировании. Очистка веществ возгонкой и кристаллизацией. Экстракция веществ.

Получение газов. Разборка, мытье и сборка аппарата Киппа, испытание его на герметичность и зарядка. Получение водорода, испытание его на чистоту. Очистка водорода при помощи промывных склянок.

Получение, очистка, сушка и собирание кислорода. Разборка, мытье и сборка газометра, заполнение его газом.

Отбор и подготовка проб для анализа. Отбор первичной средней пробы, ее измельчение, перемешивание и квартование. Отбор и подготовка лабораторных проб, а также проб металлов. Отбор проб растворов из электрохимических ванн. Переведение вещества в раствор растворением в кислотах и сплавлением. Определение pH среды. Приготовление реактивов с использованием справочника по аналитической химии. Обучение капельному анализу на фарфоровой пластинке.

Овладение основными приемами гравиметрического (весового) анализа. Подготовка рабочего места и оборудования к работе. Освоение приемов отбора жидкостей пипеткой, заполнения мерной колбы, бюретки, отбора вспомогательных реактивов мерным цилиндром. Отсчет объема жидкости по бюретке, точность отсчета. Проверка объемных мерных колб, пипеток, бюреток, капли раствора из бюретки. Приготовление заданного объема раствора необходимой концентрации из чистого вещества, безводного и кристаллогидрата. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов. Приготовление растворов индикаторов; рабочих растворов кислоты и щелочи, их стандартизация.

## **Тема 5. Обучение основам технического анализа**

Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с правилами внутреннего распорядка.

Определение содержания воды по Дину-Старку. Способы правильного отсчета объема воды в приемниках. Определение содержания воды в весовых процентах. Освоение приемов работы с гидростатическими весами Мора-Вестфалья, подготовка их к работе: проверка нулевой точки по дистиллированной воде; высушивание поплавка и цилиндра анализируемой жидкостью с температурой 20° С; погружение в нее поплавка; уравнивание коромысла с помощью разновесов; отчет плотности.

Определение температуры, каплепадения, плавления горючих материалов, вспышки в приборах открытого и закрытого типа.

Определение кинематической вязкости нефтепродуктов, различных жидкостей. Подготовка вискозиметра к работе, калибровка и определение его постоянной.

Практическое ознакомление с устройством вискозиметра Энглера и приемами работы с ним при определении условной вязкости нефтепродуктов.

Определение фракционного состава нефтепродуктов методом перегонки в колбе.

Анализ лакокрасочных продуктов. Определение плотности и вязкости лакокрасочных продуктов. Определение цвета по подометрической шкале.

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 магнито-твердых сплавов. Приготовление пластин.

Анализ проб природных, промышленных и топочных газов на газоанализаторах типа Орса. Подготовка растворов. Заполнение поглотительных и уравнивательных сосудов соответствующими растворами, проверка герметичности отдельных кранов и всего прибора в целом, проведение анализов.

Проведение анализов сырья, полупродуктов и конечных продуктов вырабатываемых на данном предприятии, по действующим методикам и стандартам.

Ведение записей в лабораторном журнале.

## **Тема 6. Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа 2-го разряда**

Освоение всех видов работ, входящих в круг обязанностей лаборанта химического анализа 2-го разряда.

Определение содержания воды в весовых процентах. Освоение приемов работ с гидростатическими весами.

Определение температуры: каплепадения, плавление горючих материалов, вспышки в приборах открытого и закрытого типа.

Определение кинематической вязкости нефтепродуктов различных жидкостей. Подготовка вискозиметра к работе, калибровка и определение ее постоянной.

Практическое ознакомление с устройством вискозиметров.

Определение фракционного состава нефтепродуктов методом перегонки в колбе.

Анализ лакокрасочных продуктов. Определение плотности и вязкости лакокрасочных продуктов. Определение цвета по йодометрической шкале.

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. Приготовление пластин.

Анализ проб природных, промышленных и топочных газов на газоанализаторах.

Проведение анализов сырья, полупродуктов и конечных продуктов, вырабатываемых на данном предприятии, по действующим методикам и стандартам.

Ведение записей в лабораторном журнале. Приведение рабочего места в порядок.

Выполнение практической квалификационной работы.

## **VI. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **6.1 Организационно-педагогические условия реализации программы**

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование, соответствующего профиля и (или) опыт практической деятельности в соответствующей сфере, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

### **6.2 Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса в соответствии с программой используемые в образовательном учреждении**

АНО ДПО Учебный центр «Стандарт» для реализации программы располагает необходимой материально - технической базой, обеспечивающей проведение теоретических и практических занятий по всем темам учебно-тематического плана обучения и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами.

Обучение проводится в оборудованных учебных аудиториях с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий.

Для практической подготовки по профессии - с предприятиями региона заключены договоры, поэтому базы для прохождения практической подготовки оснащены необходимым оборудованием, технической и нормативной документацией.

### **6.3 Информационно-методическое обеспечение образовательного процесса при реализации программы в образовательном учреждении**

Для реализации образовательной программы разработан учебно-методический комплекс, включающий в себя: методические материалы, фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы, тесты и др. контрольно - педагогические измерения, которые разработаны с учетом планируемых результатов освоения программы).

Учебно - методический комплекс, обеспечивающий реализацию образовательной программы ежегодно пересматривается, корректируется и пополняется.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым модулям и темам.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по модулям всех циклов.

Библиотечный фонд, помимо учебной литературы, также включает официальные, справочно-библиографические и периодические издания.

Помимо рекомендованной литературы в библиотеке имеется электронная версия конспектов лекций по курсу. Каждый слушатель на время занятий обеспечивается комплектом учебно-методических материалов, содержащим электронные и печатные информационные разработки, учебные видеофильмы (тиражируются по требованию).

Учебно-методические пособия, содержащие материалы для обучения по разделам (темам), указанным в Программе представлены в виде печатных изданий, плакатов, стендов, планшетов, электронных учебных материалов, тематических видеофильмов, презентаций.

***Материально-техническое и информационно-методическое обеспечение программы***

<b>Наименование компонентов</b>	<b>Кол-во, шт.</b>
<b><i>Оборудование и технические средства обучения:</i></b>	
Компьютер (ноутбук) с соответствующим программным обеспечением	1
Телевизор	1
Магнитно-маркерная доска	1
Тренажер сердечно-легочной и мозговой реанимации (Т 12 Максим III-01)	1
Средства оказания первой помощи (аптечка)	1 комплект
Средства пожаротушения (Огнетушитель порошковый ОП-5)	1 комплект
<b><i>Информационные материалы</i></b>	
Учебно-методические пособия, содержащие материалы для обучения по темам, указанным в Программе представлены в виде печатных изданий, плакатов, стендов, планшетов, электронных учебных материалов, тематических видеофильмов, презентаций.	1 комплект

***Информационное обеспечение обучения***

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

Основные источники:

1. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Количественный анализ, физико-химические методы анализа. Практикум. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009..

Дополнительные источники:

1. Зеленцов В.В. Открытая химия 2.6 (полный интерактивный курс химии), ООО “Физикон” 2007 г.

## **VII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **Оценочные материалы**

Система оценки результатов освоения образовательной программы включает в себя:

- промежуточную аттестацию;
- итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена.

Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) проводится педагогами по итогам завершения обучения по учебным модулям тематических циклов образовательной программы в формах и порядке, которые определены в Положении о порядке и проведении промежуточной аттестации.

Целью промежуточной аттестации является получение преподавателем объективной информации о степени освоения учебного материала, своевременное выявление недостатков и пробелов в знаниях.

Промежуточная аттестация проводится за счёт часов, отведённых на изучение тем и модулей программы в соответствии с локальными документами Учебного центра.

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся по результатам текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации в письменной форме - в форме теста, производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

<b>Процент результативности - правильных ответов</b>	<b>Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</b>	
	<b>балл (отметка)</b>	<b>вербальный аналог</b>
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

### **Методические рекомендации по выполнению тестовых заданий к текущей/промежуточной/итоговой аттестации**

Тестовая система предусматривает вопросы / задания, на которые слушатель должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность. Прежде всего, следует иметь в виду, что в предлагаемом задании всегда будет один правильный и один неправильный ответ. Всех правильных или всех неправильных ответов (если это специально не оговорено в формулировке вопроса) быть не может. Нередко в вопросе уже содержится смысловая подсказка, что правильным является только один ответ, поэтому при его нахождении продолжать дальнейшие поиски уже не требуется.

На отдельные тестовые задания не существует однозначных ответов, поскольку хорошее знание и понимание содержащегося в них материала позволяет найти такие ответы самостоятельно. Именно на это слушателям и следует ориентироваться, поскольку полностью запомнить всю получаемую информацию и в точности ее воспроизвести при ответе невозможно. Кроме того, вопросы в тестах могут быть обобщенными, не затрагивать каких-то деталей.

Тестовые задания сгруппированы по темам учебных модулей (дисциплин). Количество тестовых вопросов/заданий по каждой теме модуля (дисциплины) определено так, чтобы быть достаточным для оценки знаний обучающегося по всему пройденному материалу.

По окончании обучения слушатели проходят итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена с целью выявления индивидуальной эффективности усвоения знаний и умений по программе. Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена проводится как процедура внешнего оценивания освоения обучающимися всех тематических циклов образовательной программы. К квалификационному экзамену допускаются лица, успешно завершившие в полном объеме освоение программы.

Квалификационная комиссия формируется приказом руководителя организации, проводящей обучение. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах по профессии 13321 «Лаборант химического анализа» 2-го разряда.

Практическая квалификационная работа выполняется на предприятии, где обучающейся проходит практическую подготовку и предусматривает сложность работы 2-го разряда по профессии «Лаборант химического анализа».

Практическая квалификационная работа проводится за счет времени, отведенного на практическую подготовку.

#### Критерии оценки при проведении итоговой аттестации:

Необходимым условием допуска к итоговой аттестации является освоение программы практической подготовки с учетом (или на основании) результатов ее прохождения и освоение обучающимися профессиональных компетенций при изучении теоретического и практического материала.

#### Критерии оценки при проведении практической квалификационной работы (по итогам практики):

- самостоятельное выполнение практической квалификационной работы соответствующей квалификационным требованиям - квалификационной характеристики и (или) профессиональному стандарту для данного уровня квалификации по осваиваемой профессии, должности служащего (разряда, категории и т.п.);
- собеседование с обучающимися на заседании комиссии для определения соответствия его знаний квалификационным требованиям;
- выполнение работ оценивается в соответствии с «Критериями оценки по практической подготовке» в баллах по пятибалльной системе.

По результатам выполнения работы в дневнике практической подготовки составляется заключение на практическую квалификационную работу, в котором указывается оценка качества работы и разряд, которому она соответствует.

*При проверке теоретических знаний в пределах квалификационных требований в устной форме устанавливаются следующие критерии оценки знаний слушателей:*

- **оценка «отлично»** выставляется слушателю, если он свободно ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к

излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и полное освоение показателей формируемых компетенций;

- **оценка «хорошо»** выставляется слушателю, если он хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций;

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется слушателю, если он может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, частично демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение некоторых показателей формируемых компетенций;

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется слушателю, если он не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

#### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

Квалификационный экзамен сдается по экзаменационным билетам, утвержденным Учебным центром.

Для подготовки к ответам на экзаменационные вопросы слушатели должны использовать не только курс лекций и основную литературу, но и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

Ответы на теоретические вопросы должны быть даны в соответствии с формулировкой вопроса и содержать не только изученный теоретический материал, но и собственное понимание проблемы.

В ответах желательно привести примеры из практики.

Подготовку к экзамену по модулю (дисциплине) необходимо начать с проработки основных вопросов, список которых приведен в рабочей программе модуля (дисциплины).

Для этого необходимо прочесть и уяснить содержание теоретического материала по учебникам и учебным пособиям по модулю. Список основной и дополнительной литературы приведен в рабочей программе модуля и может быть дополнен и расширен самими слушателями.

Особое внимание при подготовке к экзамену необходимо уделить терминологии, т.к. успешное овладение любой дисциплиной предполагает усвоение основных понятий, их признаков и особенности.

Таким образом, подготовка к экзамену включает в себя:

- проработку основных вопросов курса;
- чтение основной и дополнительной литературы по темам курса;
- подбор примеров из практики, иллюстрирующих теоретический материал курса;
- выполнение промежуточных и итоговых тестов по дисциплине;
- систематизацию и конкретизацию основных понятий дисциплины;
- составление примерного плана ответа на экзаменационные вопросы.

Слушатель, освоивший программу профессионального обучения, должен обладать профессиональными знаниями, умениями и навыками соответствующего уровня квалификации, уметь самостоятельно выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами,

установленными на производстве/в организации в сфере выполнения работ соответствующего вида профессиональной деятельности. Контроль освоения образовательной программы в рамках итоговой аттестации в целом направлен на оценку овладения квалификацией по профессии рабочих «Лаборант химического анализа» 2-го разряда.

По результатам экзамена, на основании протокола квалификационной комиссии, окончившему обучение присваивается квалификация (профессия, разряд) и выдается документ о квалификации - свидетельство о профессии рабочего, должности служащего установленного образца.

### **Экзаменационные билеты для проверки теоретических знаний для проведения итоговой аттестации**

#### **Билет № 1**

1. Классификация ионов и деление их на аналитические группы.
2. Как определить содержание влаги в различных веществах.
3. Правила приготовления средних проб.
4. Устройство вискозиметра.
5. Причины аварий и несчастных случаев на предприятии.

#### **Билет № 2**

1. Типы химических реакций.
2. Как приготовить рабочий раствор?
3. Устройство и применение газоанализатора.
4. Реакция осаждения в химическом анализе; осадки (аморфные и кристаллические).
5. Травматизм и профзаболевания, меры их предупреждения.

#### **Билет № 3**

1. Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ.
2. Как приготовить стандартный раствор?
3. Методы газового анализа, сущность, назначение.
4. Способы выражения концентрации растворов.
5. Ответственность рабочих за нарушение правил безопасности.

#### **Билет № 4**

1. Электролитическая диссоциация. Диссоциация кислот, оснований и солей.
2. Методы определения плотности жидкости.
3. Типы каталитических процессов, их сущность и виды.
4. Меры безопасности при работе лаборанта химического анализа.
5. Меры и средства защиты от поражения электрическим током.

#### **Билет № 5**

1. Методы количественного анализа, их классификация.
2. Как сделать отбор средней пробы твердого вещества?
3. Виды вязкости, единицы измерения, методы определения вязкости.
4. Задачи аналитической химии по аналитическому контролю технологических процессов.

5. Причины возникновения пожаров. Меры пожарной профилактики.

#### **Билет № 6**

1. Количественный анализ и его задачи.
2. Как сделать отбор средней пробы жидкого вещества?
3. Методы определения температуры вспышки и воспламенения в приборах открытого и закрытого типов.
4. Санитарные требования к рабочим помещениям.
5. Правила поведения при пожаре.

#### **Билет № 7**

1. Коэффициент активности и неактивности ионов в растворе электролита.
2. Методы определения влаги высушиванием.
3. Комплексные соединения, и их основные аналитические характеристики.
4. Меры безопасности при работе лаборанта химического анализа.
5. Средства пожаротушения.

#### **Билет № 8**

1. Гравиметрический анализ, сущность, назначение.
2. Гомогенные и гетерогенные процессы, их характеристика, способы их интенсификации.
3. Задачи аналитической химии по аналитическому контролю технологических процессов.
4. Виды инструктажа по безопасному ведению работ лаборантом химического анализа.
5. Первая помощь при поражении электрическим током.

#### **Билет № 9**

1. Химическая реакция, ее сущность, скорость химической реакции.
2. Температура плавления и застывания горючих материалов.
3. Способы выражения концентрации растворов.
4. Виды вязкости, единицы измерения, методы определения вязкости.
5. Первая помощь при ожогах, кровотечениях.

#### **Билет № 10**

1. Свойства буферных растворов, их назначение.
2. Правила приготовления средних проб.
3. Способы определения температуры размягчения и каплепадения.
4. Методы газового анализа, сущность, назначение.
5. Гигиена труда при основных и вспомогательных работах в химической промышленности.