

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЭКСПЕРТНЫЙ ЦЕНТР «ПОТЕНЦИАЛ»
(ООО «ЭЦ «ПОТЕНЦИАЛ»)**



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

А.В. Пронина

3 апреля 2025 года

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
«ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

**г. Нижний Новгород
2025 год**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Общая характеристика программы	3
1.2. Нормативные документы	3
1.3. Трудоемкость обучения	3
1.4. Формы обучения	3
1.5. Режим занятий	3
1.6. Требования к обучающимся	3
1.7. Область и объекты профессиональной деятельности	4
1.8. Виды профессиональной деятельности	4
2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	6
4. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	8
5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ (СОДЕРЖАНИЕ).	9
5.1. Рабочая программа раздела «Теоретическое обучение»	9
5.2. Рабочая программа раздела «Производственное обучение»	15
6. КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	18
7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	19
7.1. Кадровое обеспечение	19
7.2. Материально-технические условия реализации программы	19
7.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	19
7.3.1. Рекомендуемая литература	19
7.3.2. Периодические издания	20
7.3.4. Интернет-ресурсы	20
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОГРАММЫ	21
8.1. Форма аттестации и текущего контроля знаний	21
8.2. Критерии оценки обучающихся	21
8.3. Оценочные материалы	23

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Общая характеристика программы

Основная программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки квалифицированных рабочих по профессии 13321 Лаборант химического анализа 2-го разряда.

Программа регламентирует цели, планируемые результаты обучения, формы аттестации, условия и технологии реализации образовательного процесса. Включает в себя учебный план, рабочие программы, календарный учебный график, оценочные материалы, обеспечивающие реализацию образовательной деятельности.

1.2. Нормативные документы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.09.2020 № 59784);
3. Постановление Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30 (последняя редакция) «Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1, раздел "Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства"».
4. Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2023 № 74776).
5. Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1571 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016 № 44939)
6. Приказ Минпросвещения России от 15.11.2023 № 860 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)» (Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2023 № 76437).

1.3. Трудоемкость обучения

Трудоемкость обучения основной программы профессионального обучения – программы профессиональной подготовки – 144 академических часа.

1.4. Формы обучения

Форма обучения: очная.

1.5. Режим занятий

Учебная нагрузка устанавливается не более 20 часов в неделю, включая все виды аудиторной и практической учебной работы.

1.6. Требования к обучающимся

К освоению программы допускаются любые лица, ранее не имевшие профессии рабочего

или должности служащего, без предъявления требований к образованию.

1.7. Область и объекты профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников: все отрасли народного хозяйства.

Объекты профессиональной деятельности выпускников: химическое, химико-технологическое производство.

1.8. Виды профессиональной деятельности

Основной вид профессиональной деятельности: диагностика методами химического анализа.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель реализации программы профессионального обучения – получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретения новой квалификации, теоретических знаний и практических навыков по профессии «Лаборант химического анализа».

Основные задачи:

- формирование навыков проведения диагностики методами химического анализа;
- формирование навыков проведения количественных анализов в рамках функциональной ответственности (аккредитации) химической лаборатории;
- формирование навыков безопасного выполнения работ в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Обучающийся, освоивший программу, должен обладать следующими компетенциями:
в соответствии с ФГОС СПО 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

Проведение химических и физико-химических анализов:

ПК 4.1. Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.

ПК 4.2. Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.

ПК 4.3. Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

в соответствии с ФГОС СПО 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

подготовка условий для проведения химического анализа

ПК 1.1. Организовывать рабочее место, эксплуатацию лабораторных установок и оборудования, хранение реактивов в соответствии с нормативными документами и требованиями охраны труда.

ПК 1.2. Подготавливать пробы, рабочие и вспомогательные растворы различных концентраций.

ПК 1.3. Вести лабораторные журналы и карты в соответствии с действующей нормативной документацией, требованиями охраны и экологической безопасности.

лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей (по выбору)

ПК 2.1. Проводить отбор проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с техническими регламентами (в зависимости от отрасли).

ПК 2.2. Проводить химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией.

ПК 2.3. Проводить физико-химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией.

ПК 2.4. Проводить электрохимический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией.

ПК 2.5. Проводить обработку, расчет, оценку и регистрацию результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

ПК 2.6. Оформлять результаты испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой.

лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для биохимических отраслей (по выбору)

ПК 2.1. Проводить отбор проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с техническими регламентами (в зависимости от отрасли).

ПК 2.2. Проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными

(аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией.

ПК 2.3. Проводить органолептические исследования состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с существующими регламентами.

ПК 2.4. Проводить обработку, расчет, оценку и регистрацию результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

ПК 2.5. Оформлять результаты испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой.

осуществление экологического контроля природных объектов, производства и технологического процесса (по выбору)

ПК 2.1. Оценивать экологические показатели природных объектов, сырья и экологическую пригодность выпускаемой продукции.

ПК 2.2. Вести учет сточных вод и стационарных источников сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.

ПК 2.3. Подготавливать документированную информацию для составления отчета о результатах осуществления производственного экологического контроля в организации.

В соответствии с Выпуск №1 ЕТКС выпускник должен соответствовать следующим квалификационным характеристикам:

Лаборант химического анализа (2-й разряд)

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 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. 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.

4. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование разделов (модулей), тем	Общая трудоемкость, (час.)		Форма аттестации		
	Всего, час.	в т.ч. по видам занятий, час.			
		Л			ПЗ
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>7</i>	
Модуль 1. Теоретическое обучение	76	48	28	зачет	
Раздел 1. Органическая и неорганическая химия	5	3	2	наблюдение	
Раздел 2. Основы аналитической химии	5	3	2	наблюдение	
Раздел 3. Теоретические основы качественного анализа	5	3	2	наблюдение	
Раздел 4. Автоматизация лабораторного контроля	5	3	2	наблюдение	
Раздел 5. Подготовка условий для проведения химического анализа	8	6	2	наблюдение	
Раздел 6. Проведение химических и физико-химических анализов	16	10	6	наблюдение	
Раздел 7. Теория и практика лабораторных микробиологических исследований	16	10	6	наблюдение	
Раздел 8. Методы экологического контроля	14	10	4	наблюдение	
Промежуточная аттестация	2	-	2	зачет	
Модуль 2. Производственное обучение	64	-	64	зачет	
Практика проведения химического анализа	64	-	64	зачет	
Итоговая аттестация	4	-	4	Квалификационный экзамен	
Всего ак. часов	144	48	96	х	

5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ (СОДЕРЖАНИЕ).

5.1. Рабочая программа раздела «Теоретическое обучение»

Учебный план

Наименование разделов (модулей), тем	Общая трудоемкость, (час.)		Форма аттестации	
	Всего, час.	в т.ч. по видам занятий, час.		
		Л		ПЗ
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>7</i>
Модуль 1. Теоретическое обучение	76	48	28	зачет
Раздел 1. Органическая и неорганическая химия	5	3	2	наблюдение
Раздел 2. Основы аналитической химии	5	3	2	наблюдение
Раздел 3. Теоретические основы качественного анализа	5	3	2	наблюдение
Раздел 4. Автоматизация лабораторного контроля	5	3	2	наблюдение
Раздел 5. Подготовка условий для проведения химического анализа	8	6	2	наблюдение
Раздел 6. Проведение химических и физико-химических анализов	16	10	6	наблюдение
Раздел 7. Теория и практика лабораторных микробиологических исследований	16	10	6	наблюдение
Раздел 8. Методы экологического контроля	14	10	4	наблюдение
Промежуточная аттестация	2	-	2	зачет

Содержание программы

Модуль (Раздел) 1. Органическая и неорганическая химия

Тема 1. Органическая химия

Элементный анализ органических веществ.

Общие вопросы теории химического строения органических соединений.

Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы).

Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены).

Ароматические углеводороды.

Галогенпроизводные углеводородов.

Гидроксильные соединения.

Карбонильные соединения (оксосоединения). Альдегиды и кетоны.

Карбоновые кислоты и их производные.

Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, diaзосоединения, белки).

Тема 2. Неорганическая химия

Основные понятия и законы химии, атомно-молекулярное учение М.В. Ломоносова.

Химическая связь. Типы химических связей.

Типы химических реакций.

Закономерности протекания химических реакций. Скорость химической реакции.

Химическое равновесие.

Растворы. Концентрации растворов.

Номенклатура и свойства неорганических веществ.

Металлы.

Неметаллы.

Модуль (Раздел) 2. Основы аналитической химии

Тема 1. Теоретические основы аналитической химии

Основы аналитической химии.

Тема 2. Качественный анализ

Катионы и анионы

Тема 3. Количественный анализ

Титриметрический анализ

Окислительно-восстановительное титрование

Кислотно-основное титрование

Комплексонометрическое титрование

Гравиметрический анализ

Модуль (Раздел) 3. Теоретические основы качественного анализа

Тема 1. Теоретические основы качественного анализа

Теоретические основы качественного анализа.

Чувствительность аналитических реакций.

Закон действия масс.

Электролитическая диссоциация.

Водородный показатель.

Равновесие в гетерогенных системах.

Гидролиз солей.

Окислительно-восстановительные реакции.

Модуль (Раздел) 4. Автоматизация лабораторного контроля

Тема 1. Автоматизация лабораторного контроля

Автоматизация производства.

Системы автоматического управления.

Программное обеспечение систем управления.

Модуль (Раздел) 5. Подготовка условий для проведения химического анализа

Тема 1. Техника безопасной работы

Правовые и нормативные основы безопасности труда. Виды инструктажа (вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой). Порядок работы с химическими веществами. Меры безопасности при работе с огнеопасными и легковоспламеняющимися веществами. Работа с веществами, вызывающими химические ожоги. Работа со сжатыми газами. Работа с ртутью. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты.

Правила электробезопасности в лаборатории. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током. Требования электробезопасности при работе с электроустановками. Электромагнитные поля и излучения. Статическое электричество. Защита от статического электричества. Первая помощь пострадавшим на производстве. Оказание первой помощи при отравлении. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах. Первая помощь при поражении электротоком. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения.

Тема 2. Подготовка рабочего места, лабораторных условий

Требования, предъявляемые к химическим лабораториям. Оснащение лабораторий (рациональное планирование помещения, выбор и размещение оборудования).

Особенности оборудования помещений, в которых хранят огнеопасные материалы и кислоты. Лабораторная мебель. Лабораторная посуда. Работа со стеклянной посудой. Лабораторная аппаратура, приборы. Вспомогательные приспособления, инструменты и материалы. Правила безопасной эксплуатации и хранения баллонов с сжатыми или сжиженными газами в химической лаборатории. Обращение с химическим оборудованием. Организация рабочего места. Стандарты серии OHSAS «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования», «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению». Правила ведения лабораторного журнала. Правила управления записями. Правила составления заявок на лабораторное оборудование, материалы и реактивы.

Тема 3. Химические реактивы

Реактивы общего и специального назначения. Квалификация химических реактивов по степени чистоты (чистый, чистый для анализа, химически чистый, особой чистоты, высшей очистки). Предельно допустимое содержание примесей для реактивов различных категорий. Применения химических реактивов различных категорий в зависимости от метода анализа. Маркировка веществ особой чистоты. Проверка чистоты препарата с помощью качественных реакций. Твердые, жидкие, газообразные реактивы; особенности хранения и работы с ними. Способы взятия твердых реактивов из банки. Степень ядовитости, горючесть, способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных и другие основные свойства реактивов, применяемых в лаборатории. Правила безопасного хранения, учета, использования и утилизации химических реактивов, применяемых в лаборатории. Порядок хранения химических реактивов в лаборатории. Особенности работы с огнеопасными реактивами.

Общие требования очистки реактивов. Способы очистки реактивов в зависимости от свойств очищаемого вещества. Основные и специальные методы очистки. Экстракция, перекристаллизация, возгонка, перегонка, фильтрование. Техника фильтрования. Диализ, осаждение, комплексообразование, хроматография. Очистка кислот и аммиака. Очистка органических растворителей.

Тема 4. Химическая посуда и лабораторное оборудование

Посуда общего назначения. Пробирки, химические воронки (капельные и делительные), стаканы, плоскодонные колбы, промывалки, кристаллизаторы, конические колбы (Эрленмейера), колбы для отсасывания (Бунзена), холодильники (прямые и обратные), водоструйные вакуумные насосы, реторты, сифоны, колбы для дистиллированной воды, тройники, краны.

Посуда специального назначения. Эксикаторы, колбы для перегонки (Вюрца, Клайзена, Арбузова), хлоркальцевые трубки, аппарат Киппа, аппарат Сокслета, прибор Кьельдаля, дефлегматоры, склянки Вульфа, склянки Тищенко, пикнометры, ареометры, склянки Дрекслея, кали-аппараты, прибор для определения двуокиси углерода, круглодонные колбы, специальные холодильники, прибор для определения молекулярного веса, приборы для определения температуры плавления и кипения и др.

Посуда из простого стекла, специального стекла, из кварца. Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами. Кварцевая посуда, возможности её использования. Виды кварцевой посуды в зависимости от исходных материалов и степени их чистоты. Фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов (кварц, графит, алунд, шамот). Химическая посуда из новых материалов (полиэтилен, метилметакриловых смолы, фторопласты). Металлическое оборудование. Уход за металлическими лабораторными предметами. Нагревательные приборы. Лабораторный инструментарий.

Мерная лабораторная посуда и ее калибровка. Мерные колбы, бюретки, мерные пипетки, мерные цилиндры, мензурки. Мерные пипетки на фиксированный объем (пипетки Мора) и

градуированные. Способы калибровки пипетки, бюретки, мерной колбы. Проверка калиброванной посуды.

Мытье и высушивание химической посуды. Методы очистки химической посуды (механические, физические, химические, физико-химические, комбинированные). Правила мытья химической посуды веществами, обладающими поверхностно-активными свойствами. Способы очистки химической посуды органическими растворителями, хромовой смесью, раствором перманганата калия, концентрированной серной кислотой и концентрированной щелочью. Правила мытья посуды ершом. Методы холодной и горячей сушки. Сушка спиртом и эфиром. Сушка в эксикаторе. Высушивание в сушильном шкафу.

Тема 5. Весы и взвешивание

Взвешивание на электронных весах. Меры предосторожности при работе с весами. Весы лабораторные технические; работа с весами. Весы лабораторные электронные тип аналитические. Взвешивание с использованием тары и без использования. Технические весы. Классификация лабораторных технических весов. Сфера использования технических весов. Правила взвешивания на технических весах.

Аналитические весы и их основные типы. Назначение аналитических весов, сферы их применения. Конструкция и общие приемы работы на аналитических весах. Взвешивание на периодических и аperiodических аналитических весах. Предельная нагрузка весов. Установка аналитических весов. Правила работы с аналитическими весами. Влияние внешних факторов на точность взвешивания. (температура, влажность, освещение, воздух, эле подставка для весов). Уход за аналитическими весами.

Тема 6. Основные приемы разделения ионов и экстрагирование

Осаждение. Растворимость химических соединений. Влияние химических и физических факторов на растворимость. Влияние pH среды и наличия конкурирующих равновесий на растворимость осадка; коэффициент активности. Произведение растворимости, условие образования осадка. Механизм процесса осаждения. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) форма осадка; требования к ним. Осадитель; выбор и количество осадителя. Органические и неорганические осадители, особенности их применения. Оптимальные условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. Старение осадков.

Фильтрование и промывание осадков. Общая характеристика и теоретические основы процесса фильтрования. Шламовый и закупорочный типы фильтрования. Факторы, влияющие на скорость фильтрования (гидродинамические, физико-химические). Методы фильтрования: грубая, тонкая, стерильная. Аппараты для фильтрования. Типы фильтровальных перегородок (насыпные, набивные, керамические, тканевые, плетеные) и требования, предъявляемые к ним. Фильтрование при атмосферном давлении, при избыточном давлении и в вакууме. Техника работы с бумажными фильтрами. Перенесение осадка на фильтр. Промывание осадка с применением декантации и на центрифуге.

Высушивание и прокаливание осадков. Техника высушивания осадка. Высушивание с помощью физических методов (испарение, вымораживание, экстракция, азеотропная перегонка, дистилляция, сублимация и др.) и осушающих реагентов. Группы осушающих реагентов (вещества, образующие с водой гидраты, вступающие в химическое взаимодействие, адсорбирующие воду). Выбор способа осушения. Критерий полноты осушения. Подготовка к использованию фарфоровых тиглей. Техники прокаливания осадков: прокаливание без отделения фильтра и с отделением фильтра; принципы выбора техники. Сухая и влажная минерализация (озоление), принципы использования. Правила работы с сушильным шкафом и муфельной печью.

Экстракция. Основные законы и термины метода экстракции. Экстрагент, экстракционный компонент, разбавитель, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент, реэкстракт, высаливание. Условия экстракции вещества (нейтрализация заряда, размер молекул извлекаемого вещества, гидрофобность и устойчивость образуемого комплекса). Количественные

характеристики экстракционных равновесий: константа распределения (K_D), коэффициент распределения (D), фактор (степень) извлечения вещества β . Классификация экстракционных процессов: по природе и свойствам экстрагентов (катионообменные, анионообменные, координационные); по типу соединения, переходящего в органическую фазу (неионизованные и ионные ассоциаты); по способу осуществления экстракции (периодическая, непрерывная, противоточная). Скорость экстракции, зависимость скорости от концентрации реагента, константы диссоциации и распределения реагента, pH среды и наличия маскирующих веществ. Свойства экстрагента и его выбор Растворителя, применяемые в процессе экстракции. Основные органические реагенты Работа с делительной воронкой. Применение экстракции при анализе лекарственных средств.

Тема 7. Растворы

Способы выражения концентрации растворов. Молярная и моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр. Титрованные растворы. Определение плотности раствора пикнометрическим и ареометрическим методами.

Тема 8. Отбор проб

Виды проб. Генеральная, лабораторная, анализируемая пробы. Представительность пробы. Взаимосвязь пробы с объектом и методом анализа. Факторы, обуславливающие размер и способ отбора представительной пробы. Приемы, порядок и подготовка пробы к анализу. Применение приборов (электроасpirатора, УГ-2), шприцов, газовых пипеток Нормативные документы, регламентирующие отбор проб.

Отбор твердых проб. Факторы, обуславливающие оптимальную массу твердой пробы (неоднородность и размер частиц анализируемого объекта, требования к точности анализа). Способы отбора твердых веществ, находящихся в виде целого и сыпучего продукта. Процессы гомогенизации (измельчение, просеивание) и усреднения (перемешивание, сокращение).

Отбор пробы газов. Измерение объема пробы газов. Отбор газов, основанный на вытеснение газом жидкости. Метод продольных струй и метод поперечных сечений.

Отбор пробы жидкостей. Отбор гомогенных и негомогенных жидкостей. Анализ большого объема жидкостей. Отбор проб биологических жидкостей.

Тема 9. Растворение пробы и приготовление раствора для анализа

Растворение. Растворение неорганических солей. Растворение органических веществ.

Сплавление. Щелочные и кислые плавни. Посуда, применяемая для сплавления.

Минерализация. Сухое и мокрое озоление. Реактивы и оборудование, применяемое в процессе минерализации.

Тема 10. Погрешность анализа и представление результатов

Основные метрологические характеристики метода анализа: погрешности (систематическая, случайная, абсолютная, относительная), правильность, прецизионность (сходимость, воспроизводимость) Значащие цифры. Закон распространения погрешностей при вычислениях. Представление результатов анализа.

Статистическая обработка результатов измерений. Построение гистограмм. Закон нормального распределения случайных ошибок. Среднее и дисперсия генеральной совокупности. Среднее и стандартное отклонение ограниченной выборки. Критерий Стьюдента. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Необходимое число параллельных определений. Методы оценки правильности. Прوماхи. Исключение данных. Сравнение средних и дисперсий двух независимых экспериментов

Модуль (Раздел) 6. Проведение химических и физико-химических анализов

Тема 1. Химические методы анализа

Метрологическая характеристика методов анализа.
Гравиметрические методы анализа.
Титриметрические методы анализа.

Тема 2. Физико-химические методы анализа

Фотометрические методы анализа.
Рефрактометрические методы анализа.
Потенциометрические методы анализа.
Кондуктометрические методы анализа.
Хроматографические методы анализа.

Модуль (Раздел) 7. Теория и практика лабораторных микробиологических исследований

Тема 1. Общая микробиология

Систематика и номенклатура микроорганизмов. Морфология, структура бактерий, методы их изучения. Организация микробиологической лабораторной службы.
Физиология и особенности метаболизма бактерий. Питательные среды. Принципы культивирования бактерий.
Питательные среды. Принципы культивирования бактерий.

Тема 2. Микробиологические и санитарно-бактериологические методы контроля качества продуктов: проведение анализа, регистрация, расчеты, оценка и документирование результатов

Обработка результатов анализа. Обеспечение качества результатов. Контроль качества исполнения.
Органолептическая оценка пищевых продуктов, продовольственного и непродовольственного сырья.
Микробиологическое исследование продуктов.
Санитарно-бактериологическое исследование продуктов на наличие бактерий.

Модуль (Раздел) 8. Методы экологического контроля

Тема 1. Методы экологического контроля

Экологический мониторинг.
Атмосфера и контроль её загрязнения.
Контроль выбросов источников загрязнения.
Поверхностные воды суши и контроль их загрязнения.
Ведение учета объема забора водных ресурсов и объема сброса сточных.
Требования к качеству сточных вод.

5.2. Рабочая программа раздела «Производственное обучение»

Учебный план

Наименование разделов (модулей), тем	Общая трудоемкость, (час.)		Форма аттестации	
	Всего, час.	в т.ч. по видам занятий, час.		
		Л		ПЗ
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>7</i>
Модуль 2. Производственное обучение	64	-	64	зачет
Практика проведения химического анализа	64	-	64	зачет
Итоговая аттестация	4	-	4	Квалификационный экзамен
Всего ак. часов	144	48	96	х

Содержание программы

Модуль (Раздел) 9. Производственное обучение

Практика проведения химического анализа

Тема 1. Подготовка условий для проведения химического анализа

Инструктаж по охране труда.

Ознакомление с рабочим местом, инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе.

Калибровка весов.

Отбор проб.

Пробоподготовка различных объектов.

Подготовка реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа Взятие навески на аналитических и теххимических весах.

Приготовление растворов различной концентрации.

Определение плотности растворов.

Установка титров растворов.

Проведение очистки химических реактивов: возгонка, перекристаллизация, перегонка.

Мытье и сушка химической посуды.

Очистка химических реактивов.

Заполнение лабораторных журналов.

Тема 2. Проведение химических и физико-химических анализов

Инструктаж по охране труда.

Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Исследование химического состава вещества.

Анализ газа и контроль воздуха производственных помещений, анализ твердого топлива, нефтепродуктов.

Контроль качества производственных и сточных вод.

Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром.

Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами.

Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценка основных метрологических характеристик.

Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе.

Выполнение химических и физико-химических исследований по профилю предприятия.

Наблюдение за работой лабораторных установок и фиксация ее показаний.

Оформление и расчет результатов анализа.

Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

Тема 3. Теория и практика лабораторных микробиологических исследований

Инструктаж по охране труда.

Микробиологическая лаборатория и правила соблюдения техники безопасности. Оснащение микробиологической лаборатории. Правила работы и соблюдения техники безопасности в микробиологической лаборатории. Общая характеристика методов микробиологического анализа.

Качественный микробиологический анализ и морфологические свойства микроорганизмов. Световая микроскопия, техника приготовления препаратов микроорганизмов и их морфологические свойства.

Количественный микробиологический анализ. Микроскопические и культуральные методы микробиологического анализа. Определение общего количества микроорганизмов.

Микробиологический контроль качества и безопасности пищевой продукции. Определение КМАФАнМ и санитарно-показательных микроорганизмов в пищевых продуктах.

Современные методы микробиологического анализа. БиOLUMиНесцентный метод анализа микробиологической загрязненности поверхностей.

Приготовление основных, специальных, элективных и дифференциально-диагностических сред.

Изучение качества питательных сред на всхожесть, ингибирующие свойства.

Ведение технологического процесса в соответствии с требованиями НД на методы микробиологических испытаний.

Соблюдение требований санитарной гигиены и ТБ на рабочем месте.

Особенности отбора проб для проведения микробиологических испытаний ППЖ и РП.

Оформление технологии ведения исследования в производственном м\б журнале с соблюдением сроков испытания.

Приобретение практического опыта по микроскопическому исследованию продуктов по окрашенным бак препаратам.

Приобретение практического опыта по микроскопическому исследованию продуктов по неокрашенным бак препаратам.

Приобретение практического опыта по микробиологическому исследованию продуктов на общее микробное число.

Приобретение практического опыта по санитарно-бактериологическому исследованию продуктов на наличие бактерий группы кишечных палочек.

Приобретение практического опыта по микробиологическому исследованию продуктов на наличие аэробных и анаэробных бактерий.

Тема 4. Методы экологического контроля

Инструктаж по охране труда.

Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Производственный контроль на предприятии

Организация производственного контроля на предприятии.

Изучение работы имеющейся производственной химической лаборатории.

Принципы ведения учета и отчетности по производственному контролю (ведение журналов, периодичность и правильность заполнения документации).

Проведение отбора проб сточных вод и промышленных выбросов для осуществления производственного контроля согласно графикам, утвержденным на предприятии и согласованным с природоохранными органами.

Учет потребления и отведения промышленных вод.

Система учета водопотребления и водоотведения на предприятии.

Оборудование и средства для измерения расхода потребляемой и сточных вод.

Ведение журналов учета водопотребления и водоотведения.

Требования к качеству сточных вод

Проведение отбора проб сточных вод.

Проведение количественного химического анализа содержания контролируемых веществ в составе сточных вод. Ведение журналов учета качества сбрасываемых сточных вод.

Приготовление растворов для проведения анализов. Работа с приборами и оборудованием, используемых при проведении анализа сточных вод.

6. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный график обучения является примерным, составляется и утверждается для каждой группы.

Срок освоения всей программы – 1 месяц. Начало обучения – по мере набора группы. Примерный режим занятий: 8 академических часов в день. Промежуточная и итоговые аттестации проводятся отдельным днем, согласно графику.

Наименование тем // недели занятий	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Модуль 1. Теоретическое обучение	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4																		
Раздел 1. Органическая и неорганическая химия	4	1																																		
Раздел 2. Основы аналитической химии		3	2																																	
Раздел 3. Теоретические основы качественного анализа			2	3																																
Раздел 4. Автоматизация лабораторного контроля				1	4																															
Раздел 5. Подготовка условий для проведения химического анализа						4	4																													
Раздел 6. Проведение химических и физико-химических анализов								4	4	4	4																									
Раздел 7. Теория и практика лабораторных микробиологических исследований												4	4	4	4																					
Раздел 8. Методы экологического контроля																4	4	4	2																	
Промежуточная аттестация																		2																		
Модуль 2. Производственное обучение																				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Практика проведения химического анализа																				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Итоговая аттестация																																				4
ИТОГО	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

7.1. Кадровое обеспечение

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю программы.

Инструкторы (мастера) производственного обучения имеют опыт практической работы не менее трех лет.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла.

Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда.

Преподаватели и мастера производственного обучения профессионального цикла получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

7.2. Материально-технические условия реализации программы

Теоретические занятия проходят в системе дистанционного обучения (СДО).

Для учебного процесса используются учебно-методические материалы, учебные пособия, презентации, тесты для самоконтроля – все, что необходимо для эффективного современного обучения.

Практические занятия проходят под руководством инструктора (мастера) производственного обучения.

7.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

7.3.1. Рекомендуемая литература

Нормативно-техническая документация

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020)
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (последняя редакция)
3. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности», Принят Государственной Думой 18.11.1994г (с изменениями);
4. Правила по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации, утв. Приказом Минтруда РФ от 27 ноября 2020 года N 834н.

Литература:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия. В 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа. Учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. — М.: Юрайт, 2023. — 556 с.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 томах. Том 1. — М.: Академия, 2020. — 352 с.
3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 томах. Том 2 / Под редакцией А.А. Ищенко. — М.: Академия, 2021. — 416 с.
4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 томах. Том 2. — М.: Academia, 2017. — 416 с.
5. Аналитическая химия. В 3 томах. Том 3. Химический анализ / Под редакцией Л.Н. Москвина. — М.: Академия, 2018. — 368 с.

6. Валова (Копылова) Д.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Практикум / Д.В. Валова (Копылова), Е.И. Паршина. — М.: Дашков и Ко, 2019. — 200 с.
7. Васильев, В. П. Аналитическая химия. В 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа / В.П. Васильев. — М.: Дрофа, 2019. — 384 с.
8. Васильев, В. П. Аналитическая химия. В 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа / В.П. Васильев. — М.: Дрофа, 2017. — 383 с.
9. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — М.: Новое знание, Инфра-М, 2021. — 544 с.
10. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2 книгах. Книга 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа / Ю.Я. Харитонов. — М.: Высшая школа, 2020. — 560 с.
11. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия (аналитика). Книга 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа / Ю.Я. Харитонов. — М.: Высшая школа, 2021. — 560 с.
12. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Количественный анализ, физико-химические методы анализа. Практикум / Ю.Я. Харитонов, Д.Н. Джабаров, В.Ю. Григорьева. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 368 с.
13. Юинг, Г. В. Инструментальные методы химического анализа / Г.В. Юинг. — М.: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 2019. — 510 с.

7.3.2. Периодические издания

1. <https://aik-journal.urfu.ru/ru/about/> – Журнал «Аналитика и контроль».
2. <https://www.zldm.ru/jour> – Научно-технический журнал «Заводская лаборатория. Диагностика материалов»
3. <http://www.zhakh.ru/SitePages/%D0%94%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%BD%D1%8F%D1%8F.aspx> – Журнал аналитической химии / Journal of Analytical Chemistry

7.3.4. Интернет-ресурсы

4. ТехЛит.ру – электронная интернет-библиотека технической литературы. <http://www.tehlit.ru/>
5. ИКЦ «Академкнига» – <https://sciencejournals.ru/catalog/rubrics/27/>
6. Портал «Консультант Плюс» – <http://www.consultant.ru/>
7. Гарант. Информационно-правовой портал – <https://www.garant.ru/>

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОГРАММЫ

8.1. Форма аттестации и текущего контроля знаний

Оценка качества освоения программы включает текущий контроль знаний, промежуточную и итоговую аттестации.

Программа включает фонд оценочных средств для проведения промежуточной и итоговой аттестации знаний.

Текущий контроль знаний обучающихся проводится на протяжении всего обучения по программе преподавателем, ведущим занятия в учебной группе.

Текущий контроль знаний включает в себя наблюдение преподавателя за учебной работой обучающихся.

Промежуточная аттестация - оценка качества усвоения обучающимися содержания учебных блоков по завершению освоения учебного модуля, проводимая в форме зачета по итогам тестирования в соответствии с учебным планом.

Итоговая аттестация - процедура, проводимая с целью установления уровня знаний обучающихся с учетом прогнозируемых результатов обучения и требований к результатам освоения образовательной программы. Итоговая аттестация обучающихся осуществляется в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований к профессии «Лаборант химического анализа». К проведению квалификационного экзамена допускаются обучающиеся, полностью освоившие программу и сдавшие промежуточную аттестацию на положительный балл. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Квалификационный экзамен проводится в два этапа:

1. Проверка теоретических знаний проводится в форме тестирования.
2. Практическая квалификационная работа проводится в производственной мастерской либо по месту прохождения производственного обучения. Обучающийся демонстрирует приобретенные навыки, комментируя собственные действия и анализируя процесс работы.

Обучающимся, не прошедшим итоговую аттестацию или показавшим неудовлетворительные результаты, а также освоившим часть Программы, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

Обучающимся, успешно прошедшим итоговую аттестацию и показавшим положительные результаты, по итогам обучения выдается **Свидетельство о профессии рабочего** установленного организацией образца.

8.2. Критерии оценки обучающихся

Оценка качества освоения учебного материала проводится в процессе промежуточной аттестации в форме зачета.

Оценка	Критерии оценки промежуточной аттестации
Зачтено	- «зачет» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, владеет необходимыми знаниями, демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности

Не зачтено	- «незачет» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает поставленные задачи или не справляется с ними самостоятельно, демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность знаний, умений, навыков в соответствии с показателями.
-------------------	--

Оценка качества освоения программы проводится в процессе итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена.

Шкала оценивания итоговой аттестации	Балл	Описание
Отлично	5	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, свободно применяет их в ситуациях повышенной сложности
Хорошо	4	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков: знания, умения, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	3	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	2	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность знаний, умений, навыков в соответствии с показателями.

По итогам аттестации выпускнику присваивается разряд в соответствии с продемонстрированными знаниями и навыками

Паспорт комплекта оценочных средств:

Уровень квалификации	Необходимые умения	Необходимые знания
Лаборант химического анализа 2 разряда	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 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. 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.	Методика 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.

	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.	
--	---	--

8.3. Оценочные материалы

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ – КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН

Тест для оценки теоретических знаний в рамках Квалификационного экзамена
(Правильные ответы в тестах выделены цветом)

1. В какой книге Д.И. Менделеева дано определение предмета химии?

- А) «Основы естествознания»
- Б) «**Основы химии**»
- В) «Основы естественных наук»

2. Когда химия определилась как самостоятельная дисциплина?

- А) в **XVI-XVII** веках
- Б) в XIX веке
- В) в XV веке

3. Центральная проблема химии XVIII в. — проблема ...

- А) взаимодействия веществ
- Б) **горения**
- В) пиротехники

4. Кем был открыт закон кратных отношений?

- А) Д.И. Менделеевым
- Б) **Дж. Дальтоном**
- В) неизвестным ученым

5. Кто установил закон сохранения массы?

- А) **М.В. Ломоносов и А.Л. Лавуазье**
- Б) Д.И. Менделеев
- В) Дж. Дальтон

6. Какой из перечисленных законов относится к специфическим законам химии?

- А) закон постоянства состава
- Б) закон постоянных весовых отношений
- В) закон простых объемных отношений для газов
- Г) **все ответы верны**

7. Как называются химические реакции с выделением тепла?

- А) **экзотермическими**
- Б) эндотермическими
- В) тепловыми

8. В каких единицах измерения определяется химическая энергия?

- А) в **кДж**
- Б) в молях

В) в Амперах

9. Как попадают в организм человека вредные вещества?

А) через воздух

Б) через воду

В) через пищу

Г) всеми перечисленными способами

10. Что из перечисленного относится к твердым отходам?

А) строительный мусор

Б) сточные воды

В) удобрения

11. Что является объектом изучения в химии?

А) атомы и ионы

Б) молекулы и радикалы

В) координационные и кластерные соединения

Г) всё перечисленное

12. Что такое нуклид?

А) атом с определенным числом протонов

Б) молекула с определенным числом нейтронов

В) атом с определенным числом протонов и нейтронов

13. Как обозначается химический элемент?

А) однобуквенным символом

Б) двухбуквенным символом

В) одно- или двухбуквенным символом

14. Как называется наименьшая частица вещества, определяющая его свойства, способная к самостоятельному существованию?

А) атом

Б) молекула

В) изотоп

15. Алгебраическая сумма окисления элемента молекулы равна ...

А) единице

Б) нулю

В) его заряду

16. Сформулируйте закон сохранения массы веществ.

А) химическое соединение, имеющее молекулярное строение, независимо от метода получения характеризуется постоянным составом

Б) масса реагирующих веществ равна массе продуктов реакции

В) Если два элемента образуют между собой несколько молекулярных соединений, то масса одного элемента, приходящаяся на одну и ту же массу другого, относятся между собой как небольшие целые числа

17. Сформулируйте закон Авогадро.

А) в равных объемах любых газов, взятых при одинаковых условиях, содержится одинаковое число молекул

- Б) при равных условиях объемы вступающих в реакцию газов относятся друг к другу и к объемам образующихся газообразных продуктов как небольшие целые числа
В) в молекулярных соединениях массы составляющих их элементов относятся между собой как их эквиваленты

18. Какое органическое вещество имеет самую простую структурную формулу?

- А) гексан
Б) метан
В) углерод

19. Какие вещества называют изомерами?

- А) разные вещества, которые имеют одинаковый состав
Б) одинаковые вещества, которые имеют разный состав
В) вещества с одинаковой валентностью

20. Какое вещество обозначается формулой НСООН?

- А) муравьиная кислота
Б) уксусная кислота
В) масляная кислота

21. Что из перечисленного является разделом экологии?

- А) аутэкология
Б) демэкология
В) синэкология
Г) всё перечисленное

22. Что такое природная среда?

- А) совокупность объектов и условий природы, в окружении которых протекает деятельность человека или какого-либо субъекта
Б) поверхностный слой Мирового океана, включая шельфовую зону
В) биосфера

23. Что из перечисленного является природными ресурсами?

- А) солнечная радиация
Б) животный мир
В) энергия приливов и отливов
Г) все ответы верны

24. Объем добываемого и перерабатываемого сырья удваивается в мире примерно каждые ... лет

- А) 15
Б) 20
В) 25

25. На каком нормативном документе строится природоохранное законодательство Российской Федерации?

- А) на Конституции РФ
Б) на Федеральном законе «Об охране окружающей среды»
В) на Земельном кодексе Российской Федерации

26. Что такое экологический риск?

А) вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера

Б) совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов

В) нет правильного ответа

27. Что из перечисленного является целью государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности?

А) сохранение и восстановление природной среды

Б) обеспечение качества окружающей среды, необходимого для благоприятной жизни человека и устойчивого развития экономики

В) ликвидация накопленного вреда окружающей среде вследствие хозяйственной и иной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата

Г) всё перечисленное

28. Основные направления, цели и приоритеты обеспечения экологической безопасности определяются...

А) Президентом Российской Федерации

Б) Правительством Российской Федерации

В) Министерством природных ресурсов Российской Федерации

29. Что из перечисленного относится к общественному экологическому контролю?

А) организуется на предприятиях в целях выполнения мероприятий и соблюдения необходимых требований в области охраны окружающей среды

Б) осуществляется на территории муниципального образования осуществляется органами местного самоуправления или уполномоченными ими органами

В) осуществляется общественными и иными некоммерческими объединениями, а также гражданами

30. В каком году была принята Лондонская конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросом отходов и других материалов?

А) 1959

Б) 1972

В) 2012

31. Какой нормативный документ устанавливает требования к квалификации лаборанта химического анализа?

А) Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС)

Б) Трудовой кодекс Российской Федерации

В) Типовая инструкция по охране труда

32. Каким документом лаборант химического анализа назначается на должность?

А) должностной инструкцией

Б) приказом руководителя организации

В) трудовым договором (контрактом)

33. На должность лаборанта химического анализа, допускаются лица не моложе ... лет.

А) 19

Б) 20

В) 18

34. Допускается ли нахождение посторонних лиц в химической лаборатории?

А) допускается с разрешения руководителя лаборатории

Б) не допускается

В) допускается без ограничений

35. Какие средства индивидуальной защиты должен иметь лаборант химического анализа?

А) халат

Б) перчатки

В) защитные очки

Г) все перечисленные

36. В помещении лаборатории должна быть разработана и утверждена схема эвакуации персонала на случай пожара или др. чрезвычайных ситуаций. Двери эвакуационных выходов должны открываться ...

А) внутрь

Б) наружу

В) направление открытия дверей не регламентируется

37. Количество реактивов, легко воспламеняющихся и горючих жидкостей в лаборатории не должно превышать...

А) недельной потребности

Б) суточной потребности

В) месячной потребности

38. При выполнении работ с повышенной опасностью, при работе в ночное и вечернее время в лаборатории должно находиться не менее ...

А) трех человек

Б) двух человек

В) пяти человек

39. Разрешается ли применять в качестве сифона для переливания концентрированных кислот резиновые шланги?

А) разрешается

Б) запрещается

В) разрешается с разрешения руководителя лаборатории

40. Допускается переноска кислот одним человеком в стеклянной посуде вместимостью не более ... в специально приспособленных ящиках с ручкой.

А) 3 литров

Б) 0,5 литров

В) 5 литров

41. Какой вместимостью выпускаются стеклянные химические стаканы?

А) от 50 до 2000 мл

Б) от 10 до 200 мл

В) от 100 до 500 мл

42. Какой вместимостью выпускаются стеклянные колбы?

А) от 50 мл до 500 мл

Б) от 50 мл до 10 литров

В) от 100 мл до 3 литров

43. Для чего применяются склянки?

А) для хранения сухих реактивов

Б) для хранения растворов и жидких реактивов

В) для хранения газов

44. Специальная склянка вместимостью 20-30 мл с раствором реактива, в горлышко которой вставлена ...

А) резиновая трубка

Б) пипетка

В) крышка

45. Разрушающее действие жидкостей на стекло посуды усиливается при ... температуры.

А) повышении

Б) понижении

В) перепадах

46. Недостатком обыкновенных промывалок является то, что при работе с летучими или ядовитыми веществами, или растворами газов, а также с горячей водой не исключена возможность попадания паров или газов в ...

А) канализацию

Б) рот

В) атмосферу

47. Холодильник Аллина устанавливают только в ... положении.

А) наклонном

Б) вертикальном

В) горизонтальном

48. Сколько существует номеров высоких тиглей?

А) 5

Б) 6

В) 8

49. Для чего применяются ложки-шпатели?

А) для отбора вещества

Б) для снятия осадков с фильтров

В) оба ответа верны

50. Что такое аллонжи?

А) стеклянные изогнутые трубки

Б) приборы, применяемые для медленного высушивания и для сохранения веществ, легко поглощающих влагу из воздуха

В) нет правильного ответа

51. Какая температура в России принята за стандартную?

А) 22 градуса Цельсия

Б) 20 градусов Цельсия

В) 18 градусов Цельсия

52. Ошибка в измерении температуры на 1°C приводит к ошибке в определении вместимости сосуда примерно на ...

- А) 1%
- Б) 0,5%
- В) 0,02%

53. Перед употреблением пипетки ополаскивают ...

- А) дистиллированной водой
- Б) водопроводной водой
- В) тем раствором, которым предполагается их наполнять

54. После работы пипетки моют ...

- А) дистиллированной водой
- Б) водопроводной водой
- В) тем раствором, которым предполагается их наполнять

55. Жидкие формы (растворы и др.) составляют около ...% общего объема лабораторных исследований.

- А) 20%
- Б) 60%
- В) 90%

56. Какие весы применяют для микрохимических анализов?

- А) технические
- Б) аналитические
- В) специальные

57. Можно ли взвешивать химические вещества непосредственно на чашке весов?

- А) можно, если это не ядовитое вещество
- Б) нельзя
- В) можно без ограничений

58. Какова температура кипения хлороформа?

- А) 59,5-62 градусов Цельсия
- Б) 72,4-77,2 градусов Цельсия
- В) 86 градусов Цельсия

59. Сфера применения резорцина - ...

- А) в составе мазей для лечения кожных заболеваний, экземы, а также в качестве антисептика
- Б) лекарственный препарат при заболеваниях центральной нервной системы
- В) нет правильного ответа

60. Что необходимо сделать при попадании в глаза калия перманганата?

- А) промыть водой
- Б) удалить ватой
- В) вызвать врача

61. С легковоспламеняющимися жидкостями нельзя работать вблизи ...

- А) электронагревательных приборов
- Б) раковины с водопроводной водой

В) электрических светильников

62. При ожоге горячей жидкостью или горячим предметом обожженное место необходимо промыть проточной холодной водой в течение ...

А) 20-30 секунд

Б) 1- 2 минут

В) 5-10 минут

63. Около рабочих столов и водопроводных раковин должны быть емкости объемом для слива растворов, реактивов, растворителей.

А) 1-3 литра

Б) 5-7 литров

В) 10-15 литров

64. В какой цвет окрашены баллоны с водородом?

А) серый

Б) темно-зеленый

В) коричневый

65. В какой цвет окрашены баллоны с бутиленом?

А) белый

Б) красный

В) серый

66. Что из перечисленного относится к лабораторной посуде специального назначения?

А) постоянно имеющаяся в лаборатории для проведения большинства работ — пробирки, воронки простые и делительные, химические стаканы, плоскодонные колбы, кристаллизаторы, конические колбы, колбы Бунзена и др.

Б) используемая для определенных целей (например, аппарат Киппа — для получения водорода, склянки Тищенко — для высушивания газов, пикнометры — для определения плотности)

В) мерные цилиндры и колбы, мензурки, пипетки, бюретки

67. Воронки для фильтрования всегда изготавливают с углом ... и срезанным длинным концом.

А) 45 градусов

Б) 60 градусов

В) 30 градусов

68. Для чего применяют эксикаторы?

А) для медленного охлаждения и хранения гигроскопичных веществ

Б) для подсоединения к установке для дистилляции термометров, холодильников, приемников, мешалок и т.д.

В) нет правильного ответа

69. Какой объем у пипеток Мора?

А) от 1 до 100 мл

Б) от 0,1 до 1 мл

В) от 5 до 50 мл

70. Мытье водой возможно в тех случаях, если загрязнения ...

- А) не ядовиты
- Б) растворяются в воде
- В) являются жировыми веществами

71. Что такое абсолютная плотность?

- А) количество массы вещества, содержащееся в единице объема
- Б) отношение массы вещества к массе чистой воды при 4°C, взятой в том же объеме
- В) нет правильного ответа

72. Для определения плотности твердых веществ применяют пикнометры, называемые ...

- А) волюмометрами
- Б) ореометрами
- В) микропикнометрами

73. Правильно определить плотность твердого вещества можно только при условии полного удаления ...

- А) влаги
- Б) воздуха
- В) газа

74. Что такое гравиметрия?

- А) весовой анализ
- Б) эталон измерений
- В) образцовое средство измерений

75. Какова длина волн инфракрасных лучей?

- А) более 250 нм
- Б) более 700 нм
- В) более 500 нм

76. Рефрактометрический метод определения сухих веществ не может быть применен в тех случаях, когда исследуемые продукты содержат ...

- А) жир
- Б) молоко
- В) спирт
- Г) всё перечисленное

77. С помощью реактива Фишера можно точно и быстро определять небольшие количества воды в ...

- А) органических соединениях
- Б) неорганических соединениях
- В) различных растворителях
- Г) все ответы верны

78. Является ли плотность вещества постоянной величиной?

- А) да
- Б) нет, это величина не постоянная
- В) постоянна для твердых тел

79. Каким прибором измеряют плотность жидкостей?

- А) пикнометром

Б) ареометром

В) оба ответа верны

80. Применение ареометров (денсиметров) для определения относительной плотности жидкостей основано на законе ...

А) Авогадро

Б) Архимеда

В) сохранения массы

Примеры заданий для практической квалификационной работы

Лаборант химического анализа

Примеры работ

1. Анализ воды.
2. Анализ газов.
3. Анализ металлов и сплавов.
4. Анализ пищевых продуктов.
5. Анализ лекарственных препаратов.
6. Анализ твердого топлива.
7. Анализ нефти и нефтепродуктов.