



**Общество с ограниченной ответственностью  
«ЕДИНЫЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Генеральный директор

ООО «ЕЦ ДПО»

А.Д. Симонова

«10» декабря 2019 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
профессиональной переподготовки  
**«Лабораторный химический анализ»**  
(256 часа)

**г. Москва**



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика программы .....	4
2. Планируемые результаты обучения при реализации программы.....	5
3. Содержание программы.....	6
3.1 Учебный план .....	6
3.2 Календарный учебный график.....	7
4. Структура программы .....	8
5. Формы аттестации .....	16
6. Оценочные материалы .....	16
7. Организационно-педагогические условия реализации программы .....	27
8. Рекомендуемая литература .....	28

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Актуальность дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки**

Актуальность дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Лабораторный химический анализ» включает в себя объем информации для получения полного объема знаний, навыков и компетенций для применения на практике в рабочей деятельности.

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Лабораторный химический анализ» разработана на основе следующих документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями).

Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОК 016-94) (с последующими изменениями и дополнениями.)

Приказ Минтруда РФ от 28.12.2015 № 1161н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа».

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего образовательного образования по профессии 240700.01 «Лаборант-аналитик», утв. Приказом Минобрнауки России от 02.08.2013 № 900.

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 июня 2015 № 251 «О внесении изменений в Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», утвержденное приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому атомному надзору.

Приказ Минобрнауки России от 02 июля 2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих по которым осуществляется профессиональное обучение» (с последующими изменениями и дополнениями).

ГОСТ 12.0.004–2015 Система стандартов безопасности труда. «Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

**1.2 Цель реализации программы** - определение уровня полученных обучающимися профессиональных навыков и умений, оценка освоения сформированных в процессе обучения компетенций, необходимых для эффективного выполнения профессиональных задач, а также проверка качества владения ими приемами и способами выполнения трудовых операций.

**1.3 Категория слушателей:** лица, имеющие высшее или среднее профессиональное образование

**1.4 Срок обучения:** 256 ак.ч. Не более 8 часов в день

**1.5 Форма обучения:** очная, очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий

**1.6 Выдаваемый документ:** по завершении обучения слушатель, освоивший дополнительную профессиональную программу и успешно прошедший итоговую аттестацию, получает диплом о профессиональной переподготовке установленного образца в соответствии со ст. 60 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Профессиональные компетенции, приобретаемые в результате обучения:**

- совокупность профессиональных знаний, личностно-деловых и профессиональных характеристик работника, которые необходимы для эффективного решения определенных задач.

- способность успешно действовать на основе практического опыта, умений и знаний при решении задач, общих для многих видов профессиональной деятельности.

**Знать:**

- основы общей и аналитической химии;  
- способы установки и проверки титров;  
- свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования; методику проведения анализов средней сложности и свойства применяемых реагентов;

- государственные стандарты на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку;

- правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотоколориметром, рефрактометром и другими аналогичными приборами;

- требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов; процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации;

- правила наладки лабораторного оборудования.

**Уметь:**

- пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и

- сушить посуду в соответствии с требованиями;

- выбирать приборы и оборудование в соответствии с задачами и

- объектом химического анализа;

- проводить анализ природного газа хроматографическим методом;

- собирать лабораторные установки по имеющимся схемам;

- проводить наладку лабораторного оборудования;

- составлять реактивы, проверять их пригодность;

- проверять синтезы по заданным методикам;

- проводить анализы сточных вод, природных газов, нефтепродуктов по

- установленным методикам;

- оформлять и рассчитывать результаты анализа;

- использовать сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя;
- устанавливать и проверять сложные титры.

**Владеть практическими навыками:**

- определение процентного содержания вещества в анализируемых материалах различными методами;
- определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром, упругости паров, индукционного периода, кислотностей и коксумости анализируемых продуктов;
- установление и проверка титров;
- проведение разнообразных анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел;
- определение содержания серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах;
- проведение сложных анализов и определение физико-химических свойств лакокрасочных продуктов и цемента на специальном оборудовании;
- подбор растворителей для лакокрасочных материалов;
- взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах;
- наладка лабораторного оборудования.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Учебный план

Учебный план определяет перечень, трудоёмкость и последовательность модулей и форму аттестации.

№	Наименование разделов	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Л	ПЗ	СР	
1	Общая химическая технология	26	8	10	8	зачет
2	Техника и технология лабораторных работ	30	9	13	8	зачет
3	Охрана труда	28	8	12	8	зачет
4	Промышленная экология	28	8	10	10	зачет
5	Охрана и контроль состояния окружающей среды	32	10	12	10	зачет
6	Аналитическая химия: предмет, задачи и перспективы развития.	34	8	16	10	зачет
6.1	Качественный анализ	36	8	16	12	зачет
6.2	Количественный анализ	36	8	16	12	зачет

<b>Итоговая аттестация</b>	6		6		Экзамен в форме тестирования
<b>Итого часов</b>	256	67	111	78	

### 3.2. Календарный учебный график

Срок обучения по программе «Лабораторный химический анализ» составляет 256 академических часов, по 8 часов в день, не более 40 часов в неделю.

День недели	Периоды освоения
	1-6 неделя
Понедельник	Л
Вторник	Л+ПЗ
Среда	Л+зачет
Четверг	ПЗ+СР
Пятница	Зачет
<i>Суббота</i>	<i>В</i>
<i>Воскресенье</i>	<i>В</i>
	7 неделя
Понедельник	Л
Вторник	Л+ПЗ
Среда	СР+зачет
Четверг	
Пятница	ИА
<i>Суббота</i>	<i>В</i>
<i>Воскресенье</i>	<i>В</i>

#### Сокращения:

Л – Лекции

ПЗ – Практические занятия

СР – Самостоятельная работа

## 4. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

### Тема 1. Общая химическая технология

Введение. Химическая технология и ее задачи. Понятие о технологическом процессе, технологических установках, параметрах. Стадии химико-технологического процесса. Сырье и энергия химической промышленности. Характеристика сырья, классификация. Комплексное использование сырья. Вода и воздух в химической промышленности. Водоподготовка. Виды и источники энергии. Основные закономерности химической технологии. Использование закона сохранения массы и энергии в технологии. Ознакомление с типами химических реакций в технологии. Скорость в технологических процессах. Способы увеличения скорости процесса. Применение принципа Ле-Шателье в химической технологии. Практическая работа. Определение оптимальных параметров процесса с целью увеличения выхода продукта и скорости продукта. Типы технологических процессов и схем. Гомогенные процессы, их характеристики, аппараты для проведения гомогенных процессов, гетерогенные процессы, их характеристики, аппараты для их проведения. Высокотемпературные процессы, реакторы. Каталитические процессы, сущность и виды катализа. Типы технологических процессов и схем, периодические и непрерывные процессы, виды перемещения реагирующих веществ. Техничко-экономические основы производства. Понятие о технико-экономических показателях процесса. Производительность, себестоимость, расходные коэффициенты. Пути повышения производительности технологического оборудования и труда. Материальный и тепловой баланс установки. Расчет технико-экономических показателей процесса. Коксохимия. Твердое топливо, классификация и состав. Коксование каменных углей. Продукты коксования и их использование. Комплексная переработка нефти. Переработка нефти и нефтепродуктов. Состав и свойства нефти. Ознакомление с элементным фракционным составом нефти. Лабораторный контроль установки. Термические процессы переработки нефти. Каталитические процессы. Каталитические процессы. Катализаторы, их свойства. Перспективы развития химической технологии. Мероприятия по улучшению качества продукта, снижение себестоимости. Основные направления совершенствования техники и технологии производства.

### Тема 2. Техника и технология лабораторных работ

Назначение и квалификация лабораторий. Требование к работающему в лаборатории. Требование к помещению лабораторий. Планировка, освещение и отопление лабораторных помещений. Факторы, влияющие на условия труда



в лаборатории. Санитарно-техническое оборудование лаборатории. Водоснабжение лаборатории. Водопроводная сеть. Магистральные трубы. Стояки, канализация. Раковины, слив. Правила пользования ими. Централизованная подача воды. Центральное обеспечение дистиллированной водой. Получение дистиллированной воды. Приточная и вытяжная вентиляция. Виды вентиляции. Осуществление местной вентиляции при помощи лабораторных вытяжных шкафов. Конструкция вытяжных устройств. Коммуникации, подводимые к вытяжным шкафам. Общеобменная вентиляция. Газо и электроснабжение лаборатории. Газовая сеть в лаборатории. Электронагревательные приборы и правила работы с ними. Термостаты. Включение энергетического оборудования. Рубильники. Заземление электроприборов. Лабораторная мебель. Лабораторные столы различного назначения. Стулья и табуреты для лабораторий. Определение физических констант. Плотность. Методы определения относительной плотности вещества. Определение плотности с помощью ареометров. Давление. Приборы для измерения давления. Вакуум насосы, типы, область применения. Температура. Приборы для измерения температуры. Принцип действия, область применения. Отбор и приготовление проб вещества. Средняя проба. Отбор пробы газов. Отбор проб жидкости. Методы отбора проб. Отбор проб твердых материалов: сыпучих, кусковых. Математическая обработка экспериментальных данных. Виды ошибок. Запись, представления и изображение результатов наблюдений. Средние значения. Способы оценки ошибок. Стандартизация и контроль качества анализов. Стандартные образцы состава и свойств. Контроль качества выполнения анализов. Внешний (межлабораторный, внутрилабораторный контроль). Организация труда в лаборатории. Общие условия труда. Рациональная организация рабочего места лаборанта. Организация труда в лаборатории. Мероприятия по охране труда в лаборатории. Средства огнетушения и индивидуальной защиты. Повышение квалификации работников лабораторий.

### **Тема 3. Охрана труда**

Общие вопросы охраны труда. Источники законодательства по охране труда России. Режим труда и отдыха. Ограничение сверхурочных работ. Система льгот и компенсаций для работающих во вредных условиях труда. Охрана труда женщин и подростков. Правила внутреннего трудового распорядка. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда.

*Система стандартов безопасности труда.* Цель и назначение ССБТ: снижение и устранение опасных и вредных производственных факторов. Отраслевые стандарты и стандарты предприятия.

*Организация работы по охране труда.* Служба техники безопасности на предприятии, отделы т/б. Направления их работы, права, обязанности. Газоспасательная служба, ее основные функции. Общезаводские инструкции и обязательные инструкции на рабочем месте по т/б. Организация труда на рабочем месте, требования к организации рабочего места. Рациональный режим труда. Государственный надзор и общественный контроль за состоянием техники безопасности, производственной санитарии.

*Инструктаж и обучение безопасным методам труда.* Порядок инструктажа, обучение и допуск к самостоятельной работе. Виды инструктажей, порядок их оформления. Проверка знаний по правилам техники безопасности, пожарной безопасности, газобезопасности. Формы, методы и средства пропаганды охраны труда и техники безопасности.

*Производственный травматизм, профессиональные заболевания и меры их предупреждения. Расследование и учет несчастных случаев.* Понятие о производственном травматизме и профзаболевании. Характер травматизма и профзаболеваний в химической промышленности. Несчастные случаи, связанные с производством, происшедшие в быту. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Анализ производственного травматизма.

*Производственная санитария.*

*Токсичность веществ, применяемых в химической промышленности.* Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, населенных пунктах, ПДК. Острые и хронические заболевания. Пути проникновения токсических веществ в организм. Методы контроля по содержанию вредных веществ в воздухе производственных помещений. Первая помощь при отравлении.

*Общие санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям и рабочим местам. Вентиляция, освещение и защита от производственного шума и вибрации.* Требование к водоснабжению и канализации. Метеорологические факторы воздушной среды, способы создания нормальных метеофакторов.

Вентиляция производственных помещений, виды, надзор за работой. Требования к освещенности производственных помещений, аварийное освещение. Производственный шум и вибрация, влияние на организм, меры по снижению.

*Средства индивидуальной защиты.* Защита органов дыхания, зрения, головы, слуха, кожных покровов. Порядок выдачи и хранения спецодежды и предохранительных приспособлений. Умение ими пользоваться.

*Меры первой (доврачебной помощи) при несчастных случаях.* Определение признаков жизни. Виды повреждений и первая помощь при

ранениях, термических и химических ожогах, отравлениях. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Искусственное дыхание, не прямой массаж сердца.

*Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами.* Законодательство по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Основные загрязнители атмосферы. Меры предупреждения загрязнения атмосферы.

Основы пожарной профилактики.

*Горение и пожароопасные свойства веществ.* Горючие газы, жидкости. Температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, нижний и верхний пределы взрываемости. Источники пожаров и взрывов.

*Средства тушения пожаров, пожарная связь и сигнализация.* Выбор средств пожаротушения. Первичные средства пожаротушения. Тушение пожара водой, химической пеной, инертным газом, порошковыми составителями. Средства пожарной сигнализации.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека, поражение электрическим током, виды поражения. Факторы, влияющие на степень поражения. Защита от поражения электрическим током. Статическое электричество, причины его появления, мероприятия по его устранению. Молниезащита.

Основные правила безопасной работы в химической лаборатории.

*Требование техники безопасности при работе:* с ртутными приборами, при работе с кислотами и щелочами, стеклянной посудой. Соблюдение техники безопасности при отборе проб газа, жидкостей, сыпучих веществ. Меры безопасности при работе с ЛВЖ, ГЖ. Правило хранения. Удаление отходов химических веществ.

#### **Тема 4. Промышленная экология**

Современные экологические проблемы. Экологизация технологий. Основные принципы, характеристика. Экологические требования к технологическому процессу. Безотходная технология. Понятие, принципы, основные направления разработки и внедрения безотходных технологий процессов и производства. Промышленные выбросы, классификация. Классификация. Основные методы очистки газовых выбросов, принцип выбора методов, области применения. Организованные и неорганизованные выбросы. Промышленные методы очистки газовых выбросов. Газоочистные и пылеулавливающие установки: назначение, устройство, принцип действия. Основные методы очистки газовых выбросов от твердых частиц. Аппараты мокрой очистки газов от пыли, фильтры, электрофильтры. Очистка выбросов

в атмосферу от кислых компонентов, от H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, RSH. Методы очистки сточных вод. Классификация сточных вод. Нормирование вредных веществ, сбрасываемых со сточными водами. Механические способы очистки сточных вод. Физико-химические способы очистки сточных вод. Оборудование для очистки сточных вод, создание замкнутых водооборотных циклов. Обезвреживание и переработка твердых отходов. Источники образования твердых отходов, состав, свойства, влияние на окружающую среду. Обезвреживание и переработка нефтяных планов и осадков сточных вод. Способы переработки осадков сточных вод. Захоронение, обезвреживание и утилизация жидких и твердых отходов. Переработка и использование отходов производства. Методы очистки сточных вод от ПАВ. Экологическая пригодность выпускаемой продукции. Гигиеническая характеристика выпускаемой продукции, требования ГОСТа и ТУ к качеству выпускаемой продукции, методы контроля, безопасности труда. Утилизация отработанных нефтепродуктов. Переработка и использование отходов производства и потребления полимерных материалов. Качественная и количественная оценка экологических показателей производства и технологического процесса. Экологический паспорт предприятия. Назначение, правила, оформления.

## **Тема 5. Охрана и контроль состояния окружающей среды**

Экологическое право. Охрана воздуха. Охрана вод. Особо охраняемые природные территории. Экологический мониторинг. Предмет и задачи контроля состояния окружающей среды. Понятие о экологическом мониторинге. Система экологического мониторинга. Понятие о загрязнении окружающей среды. Контроль состояния атмосферного воздуха. Характеристика атмосферного воздуха, его функции. Загрязнители и источники загрязнения. Понятие о ПДК, ПДВ, ВСВ. Воздух рабочей зоны. Методы анализа загрязнений атмосферного воздуха. Фотоколориметрический метод контроля. Хроматографический метод анализа. Гравиметрический метод контроля. Контроль состояния водного бассейна. Значение гидросферы в природе. Источники загрязнения, основные загрязнители. Вода питьевая. Показатели качества по САНПИН. Способы определения качества питьевой воды. Методы анализа питьевой воды. Техника безопасности при выполнении анализа. Титрометрический метод анализа питьевой воды. Гравиметрический метод анализа питьевой воды. Определение кислотности и щелочности воды. Сточная вода. Происхождение примеси сточной воды. Основные загрязнители и загрязнение сточной воды. Титрометрический метод контроля сточных вод. Определение ХПК сточной воды. Фотоколориметрический метод контроля сточной воды. Определение нефтепродуктов в сточной воде на аппарате АН –

1, методом экстракции четыреххлористым углеродом. Гравиметрический метод контроля загрязнения сточной воды. Контроль и организация наблюдений за почвой. Характеристика почвы как среды обитания, показатели состояния почвы. Проблемы загрязнения почв. Виды антропогенного воздействия на почву. Организация контроля за загрязнением почв пестицидами, вредными веществами промышленного происхождения. Отбор проб почв. ГОСТ 28168-89. Сопроводительная документация на пробы. Методы контроля уровня загрязнения почв. Сущность методов, определяемые загрязнения. Дозиметрический и радиационный контроль. Основные свойства ионизирующих излучений. Радиационная безопасность и единицы измерения радиоактивного загрязнения. Классификация источников радиоактивных загрязнений. Организация наблюдений за радиоактивными загрязнениями. Приборы, аппаратура для дозиметрического контроля.

## **Тема 6. Аналитическая химия**

Введение. Предмет и задачи аналитической химии. Методы аналитической химии. Предмет, задачи и методы качественного анализа. Предмет и задачи качественного анализа. Методы качественного анализа. Систематический и дробный ход анализа. Чувствительность аналитических реакций. Основные условия обнаружения ионов в растворе. Закон действия масс – основа качественного анализа. Основные положения теории электролитической диссоциации. Ионное произведение воды и водородный показатель. Буферные системы и их значение в анализе. Протонная и протолитическая теория кислот и оснований. Диссоциация кислот и оснований. Кислотно-основное взаимодействие. Произведение растворимости. Дробное осаждение. Образование и растворение осадков. Кристаллические и аморфные осадки. Условие протекания реакции обмена. Теоретические основы окислительно-восстановительных реакций, применяемых в аналитической химии. Коллоидные системы. Определение и классификация коллоидов. Явления коагуляции и пептизации. Понятие о комплексных соединениях, их строение, виды связи, классификация. Качественный анализ катионов, анионов и сухого вещества. Аналитическая классификация катионов и периодическая система Д.И. Менделеева. Первая аналитическая группа катионов (катионы группы щелочных металлов и аммония), характеристика группы. Частные реакции катионов. Систематический ход анализа смеси катионов первой группы. Вторая аналитическая группа катионов (катионы серебра, свинца, одновалентной комплексной ртути), характеристика группы. Общие и частные реакции катионов второй аналитической группы. Систематический ход анализа смеси

катионов второй группы. Третья аналитическая группа катионов (катионы бария, стронция, кальция), характеристика группы. Общие и частные реакции катионов третьей аналитической группы. Четвертая аналитическая группа катионов (катионы алюминия, хрома, цинка, олова (II) и олова(IV), мышьяка(III) и мышьяка(V)). Характеристика группы. Систематический ход анализа смеси катионов четвертой группы. Пятая аналитическая группа катионов (катионы железа(II) и железа(III), марганца, магния, висмута, сурьмы(III) и сурьмы(V)). Характеристика группы. Общие и частные реакции катионов пятой группы. Шестая аналитическая группа катионов (катионы меди, никеля, кобальта, ртути(II), кадмия). Характеристика группы. Общие и частные реакции катионов шестой группы. Классификация анионов и групповые реагенты. Первая аналитическая группа анионов, осаждаемая солями серебра (хлорид-, бромид-, иодид-, сульфид- ионы). Характеристика группы. Общие и частные реакции анионов первой группы. Вторая аналитическая группа анионов, образующих малорастворимые в воде соли бария (сульфит-, сульфат-, тиосульфат-, карбонат-, фосфат-, хромат-, силикат-, борат- анионы). Характеристика группы. Общие и частные реакции анионов второй группы. Анализ смеси анионов второй группы. Общая характеристика анионов третьей аналитической группы. Общие и частные реакции анионов третьей группы. Задачи и область применения количественного анализа. Характеристика химических, физических и физико-химических методов количественного анализа. Классификация химических методов количественного анализа. Классификация физических и физико-химических методов количественного анализа. Сущность, классификация и область применения оптических, электрохимических, графических и радиометрических методов анализа. Концентрирование вещества. Гравиметрический анализ. Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Понятие о факторе пересчета. Теоретические основы выделения осадков из растворов с помощью специфических неорганических реактивов. Требования к осадкам. Точность количественного анализа. Титриметрический анализ. Сущность и особенности титриметрического анализа. Методы титриметрического анализа. Титрование. Стандартный раствор. Способы приготовления. Титр и нормальность раствора. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Методы нейтрализации (кислотно-основного титрования). Сущность метода. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Кривые титрования. Перманганатометрия, основы и область применения метода. Техника приготовления стандартного раствора перманганата калия, установление его титра. Иодометрия. Основы

иодометрии и область применения. Методы иодометрического титрования. Приготовление рабочего и стандартного растворов, установка их титров. Методы осаждения. Сущность, теоретические основы, классификация и область применения методов. Индикаторы методов осаждения. Способы титрования по методу осаждения. Определение хлоридов по методу Мора. Метод Фольгарда. Физико-химические и физические методы количественного анализа. Сущность физико-химических и физических методов количественного анализа, область их применения. Чувствительность и селективность инструментальных методов анализа. Правильность и воспроизводимость инструментальных методов анализа. Аналитические приборы, их классификация, принципиальная схема устройства. Характеристика блоков: источника сигнала, селектора, преобразователя, детектора, регистратора, стабилизатора. Методы определения концентрации с использованием стандартов веществ и с применением аналитических факторов. Характеристика метода калибровочного графика, метода сравнения, метода добавок, метода аналитических факторов. Оптические методы анализа, сущность, классификация, область применения. Визуальная колорометрия, характеристика метода. Фотометрические методы. Основной закон фотометрии. Понятие о коэффициенте пропускания и оптической плотности. Методы фотометрии, характеристика, область применения. Спектрофотометрический метод. Сущность метода. Спектрофотометры, принцип их действия. Оптические схемы и устройство приборов. Люминесцентный метод. Сущность, перспективы применения. Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы метода. Спектры излучения. Качественный и количественный спектральный анализ. Виды эмиссионного спектрального анализа: визуальный, фотографический и фотоэлектрический.

Электрохимические методы анализа. Классификация, краткая характеристика и область применения. Методы разделения и концентрирования. Классификация и характеристика методов разделения. Хроматография как метод разделения и анализа веществ. Сущность и область применения метода. Основные понятия. Классификация методов хроматографии. Экстракция как метод разделения, ее сущность. Технический анализ. Методы и виды технического анализа. Нормы, характеризующие качество сырья или продукта. Подготовка используемого продукта к анализу. Отбор и приготовление проб. Понятие о средней пробе. Отбор первичной пробы твердых веществ, правила отбора и оборудования. Отбор первичной пробы жидкостей. Пробоотборники. Анализ нефтепродуктов. Общие сведения о нефтепродуктах, их классификация. Требования, предъявляемые к нефтепродуктам. Основные показатели, характеризующие состав и свойства

нефтепродуктов. Методы определения основных показателей нефтепродуктов.

## 5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Для аттестации слушателей на соответствие их персональных достижений требованиям программы имеется фонд оценочных средств для проведения промежуточной и итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации включает в себя тестовые вопросы после каждого модуля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций слушателей. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Программа обучения завершается итоговой аттестацией в форме *экзаменационного тестирования*.

Цель итоговой аттестации – проверка усвоенных в процессе обучения знаний, умений, навыков и профессиональных компетенций в рамках программы профессиональной переподготовки «Лабораторный химический анализ».

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по программе

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Оценочные материалы промежуточной аттестации

#### Задание по модулю 1

**Назовите наиболее важную реакцию при термических процессах.**

1. соединение углеводородов по углерод-углеродным связям
2. расщепление углеводородов по углерод-водородным связям
3. расщепление углеводородов по углерод-углеродным связям

Ответ: 3

#### Задание по модулю 2

**На предприятиях, применяющих в работе радиоактивные вещества, контроль облучения его персонала осуществляется:**

1. специалистом гражданской обороны
2. службой радиационной безопасности предприятия
3. службой охраны труда предприятия

Ответ: 2

#### Задание по модулю 3



**На работах с повышенной опасностью работники проходят обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда:**

1. до начала выполнения должностных обязанностей и в дальнейшем один раз в год
2. раз в 5 лет
3. раз в 3 года

Ответ: 1

Задание по модулю 4

**Бассейн как источник выброса относится к:**

1. плоскостному
2. линейному
3. точечному

Ответ: 1

Задание по модулю 5

**На территории предприятий концентрация загрязняющих веществ принимается:**

1. 0,8 ПДК<sub>сс</sub>
2. 0,5 ПДК<sub>рз</sub>
3. 0,3 ПДК<sub>рз</sub>

Ответ: 3

Задание по модулю 6

Гидролиз – это процесс:

1. растворения в воде
2. взаимодействия ионов, растворенных в воде соли с ионами воды +
3. растворения в воде под действием тока

Ответ: 2

**Перечень вопросов к итоговой аттестации**

**1. Дайте определение «промышленная безопасность опасных производственных объектов»:**

1. состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах;
2. состояние защищенности жизненно важных интересов личности от последствий аварий на опасных производственных объектах;
3. состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий;

Ответ:

## **2. Что такое вредный производственный фактор?**

1. Производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности
2. Производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к смерти
3. Производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме
4. Производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к удушью

Ответ:

## **3. Что такое опасный производственный фактор?**

1. Производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию.
2. Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его смерти.
3. Производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.
4. Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его падению.

Ответ:

## **4. Что называется производственной безопасностью?**

1. это система организационных мероприятий и технических средств, направленных на максимальное снижение вероятности воздействия на работающих опасных производственных факторов и ликвидацию последствий их проявлений.
2. это условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся в Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», других федеральных законах и иных нормативных правовых актах РФ, а также в нормативных технических документах;
3. это разрешения, порядок и требования, содержащиеся в Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», других федеральных законах и иных нормативных правовых актах РФ, а также в нормативных технических документах;
4. состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

Ответ:

## **5. К какому классу помещений по взрывоопасности относится лаборатория?**

1. В-I
2. В-Ia
3. В-Iб
4. В-Iг

Ответ:

**6. Какие виды медицинского осмотра (обследования) должны проходить работники, занятые на работах с опасными и вредными условиями труда, для определения пригодности этих работников для выполнения поручаемой работы?**

1. Только обязательные предварительные при поступлении на работу.
2. Периодические (в возрасте до 21 года- ежегодные).
3. Виды и частоту осмотров определяет работодатель по своему усмотрению.
4. Обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические (в возрасте до 21 года- ежегодные).

Ответ:

**7. Как часто работники должны проходить обязательное психиатрическое освидетельствование при выполнении работ, связанных с повышенной опасностью (влияние вредных веществ, неблагоприятные производственные факторы)?**

1. Не реже одного раза в пять лет в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации.
2. Не реже одного раза в год по желанию.
3. Не чаще одного раза в три года согласно Закону о труде.
4. Периодичность устанавливает работодатель.

Ответ:

**8. Чем должны быть обеспечены работники опасных производственных объектов?)**

1. Сертифицированными средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами.
2. Плакатами, инструкциями и литературой по специальности.
3. Смывающими и обезвреживающими средствами.
4. Индивидуальной аптечкой и изолирующим противогазом.

Ответ:

**9. Персонал должен быть ознакомлен с соответствующими инструкциями и разделами ПЛА. Знание плана ликвидации возможных аварий проверяется во время:**

1. Проведения первичного инструктажа.
2. Проведения курсов повышения квалификации, в соответствии с планом, утвержденным техническим руководителем опасного производственного объекта

3. Аттестации в органах Ростехнадзора России.
4. Учебных и тренировочных занятий с персоналом объекта, проводимых по графику, утвержденному техническим руководителем опасного производственного объекта.

Ответ:

**10. Содержание каких показателей на рабочих местах опасного производственного объекта не должны превышать установленных пределов и норм:**

1. Вредных веществ в воздухе.
2. Уровня шума.
3. Вибраций.
4. Всех перечисленных.

Ответ:

**11. Что необходимо предпринять в случае обнаружения загазованности воздуха рабочей зоны? =**

1. Незамедлительно подать сигнал тревоги и предупредить ответственного руководителя.
2. Незамедлительно предупредить обслуживающий персонал и покинуть загазованный участок.
3. Незамедлительно покинуть загазованный участок и информировать о случившемся ответственного руководителя.
4. Незамедлительно предупредить обслуживающий персонал близлежащих установок о возможной опасности, оградить загазованный участок и принять меры по устранению источника загазованности.

Ответ:

**12. С какой шкалой должен выбираться манометр для измерения рабочего давления:**

1. Чтобы предел измерения находился в одной трети шкалы.
2. Чтобы предел измерения находился во второй трети шкалы.
3. Чтобы предел измерения находился в конце шкалы.
4. Чтобы предел измерения не превышал двукратное рабочее давление.

Ответ:

**13. Где должны располагаться химические лаборатории?**

1. в отдельно стоящих зданиях
2. пристраиваться к зданиям категории В, Г и Д
3. пристраиваться к зданиям категории А, Б
4. пристраиваться к административным зданиям

Ответ:

**14. Как должна работать приточно- вытяжная вентиляция при круглосуточном проведении анализов в химической лаборатории?**

1. должна работать круглосуточно;

2. должна включаться перед началом анализа
3. должна выключаться по окончании анализа
4. должна работать с перерывами

Ответ:

**15. Разрешается ли производить работы в химической лаборатории при неисправной вентиляции?**

1. запрещается
2. разрешается при открытых окнах и дверях
3. разрешается по указанию заведующей лабораторией
4. разрешается в противогазе

Ответ:

**16. Кто должен быть ответственным за соблюдение требований промышленной и пожарной безопасности в лаборатории?**

1. руководитель лаборатории;
2. начальник смены лаборатории;
3. старший инженер;
4. старший лаборант;

Ответ:

**17. Сколько человек должно находиться при работе в лаборатории?**

1. не менее двух человек.
2. один человек
3. количество людей не имеет значения
4. обязательно не менее трех человек

Ответ:

**18. Какие инструкции должны находиться на рабочих местах?**

1. инструкции по безопасности по всем видам работ, проводимых в лаборатории
2. ГОСТы
3. нормативно-технические документы
4. должностные инструкции

Ответ:

**19. Что необходимо предпринять при обнаружении утечки газа через неисправные соединения или краны и вентиль газопровода в химической лаборатории?**

1. проветрить помещение;
2. закрыть общий вентиль газовой сети;
3. нажать тревожную кнопку;
4. должен быть закрыт общий вентиль газовой сети, а помещение – проветрено;

Ответ:

**20. Какой запас легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (ЛВЖ, ГЖ) и газов разрешается хранить в здании лаборатории?**

1. не превышающий суточной потребности;
2. не превышающий недельной потребности;
3. не превышающий трехдневной потребности;
4. не превышающий сменной потребности.

Ответ:

**21. Где должны располагаться выключатели и штепсельные розетки вытяжных шкафов лаборатории?**

1. вне вытяжного шкафа;
2. внутри вытяжного шкафа;
3. над вытяжным шкафом;
4. в удобном для обслуживания месте;

Ответ:

**22. Чем должны быть защищены стеклянные сосуды, в которых возможно образование давления или вакуума?**

1. сеткой от осколков;
2. металлическим колпаком от осколков;
3. войлоком от осколков;
4. чехлом от осколков.

Ответ:

**23. Какими должны быть столы, на которых производятся нагревание огнем и разгонка продуктов в лаборатории?**

1. должны иметь бортики;
2. должны быть покрыты несгораемым материалом;
3. могут быть покрыты материалом из пластика;
4. ровными.

Ответ:

**24. Что не разрешается в лаборатории при проведении работ, связанных с огневым или электрическим нагревом горючих веществ?**

1. оставлять рабочее место без присмотра;
2. проводить другие анализы;
3. добавлять воду в водяную баню;
4. переставлять сосуды для нагрева.

Ответ:

**25. Куда должны сливаться остатки горючих веществ после анализа, отработанные реактивы и другие вещества в лаборатории?**

1. в раковины хозяйственно-бытовой канализации;
2. в предназначенную для этой цели емкость;
3. в ведро;

4. выносятся и сливаются в специальную яму.

Ответ:

**26. Что необходимо предпринять в случае появления резкого запаха при проведении работ с ЛВЖ в лаборатории?**

1. немедленно принять меры к выявлению и устранению причины появления газа;
2. сообщить начальнику лаборатории;
3. сообщить инженеру по технике безопасности;
4. необходимо потушить все горелки и немедленно принять меры к выявлению и устранению причины появления газа, а разлитые продукты удалить, промыв залитые места водой;

Ответ:

**27. Где разрешается мытье посуды в лаборатории?**

1. везде;
2. только в специальном помещении;
3. за пределами лаборатории;
4. в раковинах хозяйственно-бытовой канализации.

Ответ:

**28. Как должны содержаться нефтепродукты, необходимые для мойки посуды в лаборатории?**

1. в герметичных емкостях;
2. в закрытых емкостях;
3. в открытых емкостях;
4. в химических стаканах.

Ответ:

**29. Как должны производиться хранение и выдача ядовитых и вредных веществ и работа с ними в лаборатории?**

1. в соответствии с их физическими свойствами;
2. в соответствии с их химическими свойствами;
3. в соответствии с правилами хранения для каждого вещества;
4. в соответствии с правилами и инструкциями для каждого вещества.

Ответ:

**30. Какие виды газов разрешается использовать в помещении лаборатории?**

1. химически активные;
2. газы, растворяющиеся в воде;
3. инертные;
4. горючие.

Ответ:

**31. Разрешается ли использовать в помещении лаборатории азот?**

1. нет;

2. да;
3. да, но только по графику;
4. да, но только в определенное время суток.

Ответ:

**32. Где должны устанавливаться емкости со сжатыми, сжиженными и растворенными горючими газами под давлением?**

1. в здании лаборатории в металлических шкафах с прорезями для проветривания;
2. вне здания лаборатории в металлических шкафах с прорезями или жалюзийными решетками для проветривания;
3. в коридоре в металлических шкафах с прорезями или жалюзийными решетками для проветривания;
4. на улице в металлических шкафах с прорезями или жалюзийными решетками для проветривания.

Ответ:

**33. Чем должны быть оснащены полы помещений или площадок для хранения химических веществ?**

1. Устройствами для смыва разлившихся химреагентов водой с отводом стоков в систему промышленной канализации.
2. Отгородками, предотвращающими разлив химреагентов.
3. Наклоном  $2^{\circ}$ - $3^{\circ}$  для стока химреагентов.
4. Дренажными желобами.

Ответ:

**34. От чего необходимо защищать бочки с химическими веществами?**

1. От попадания влаги.
2. От действия солнечных лучей и отопительных приборов.
3. От действия отрицательных температур.
4. От хищения.

Ответ:

**35. Каким способом необходимо переливать ХВ?**

1. Открытым способом при работе приточно-вытяжной вентиляции, если работы проводятся в помещениях.
2. Открытым способом при работе на открытом воздухе с использованием СИЗОД.
3. Закрытым способом при работе приточно-вытяжной вентиляции, если работы проводятся в помещениях.
4. Закрытым способом при работе на открытом воздухе.

Ответ:

**36. Совместное хранение каких веществ не допускается?**

1. химическое взаимодействие которых может вызвать пожар или взрыв.



2. которые химически взаимодействуют друг с другом;
3. которые при хранении выделяют пары и газы;
4. которые при хранении выделяют тепло.

Ответ:

**37. Какие вещества следует хранить в посуде под слоем керосина, вдали от воды. Остаток их после работы запрещается бросать в раковины, чистые остатки необходимо помещать в банку с керосином?**

1. Металлический натрий (калий);
2. Магний;
3. Кальций;
4. Железо.

Ответ:

**38. С каким веществом не допускается работать в помещениях, где имеются горелки, открытые электроприборы, искрящее оборудование и другие источники воспламенения?**

1. с жидким кислородом;
2. с жидким азотом;
3. с концентрированной азотной кислотой;
4. с концентрированной серной кислотой.

Ответ:

**39. Что необходимо сделать перед началом работы с аппаратурой под вакуумом?**

1. надлежит проверить ее на герметичность;
2. надлежит проверить ее на исправность;
3. надлежит проверить ее ноль;
4. заполнить водой.

Ответ:

**40. Измельчение каких веществ должно производиться в закрытых ступках в вытяжном шкафу?**

1. едких и вредных веществ I и II классов опасности;
2. едких и вредных веществ III классов опасности;
3. едких и вредных веществ всех классов опасности;
4. едких и вредных веществ IV класса опасности

Ответ:

## Оценивание промежуточной аттестации:

Оценка зачета	Критерии
«зачтено»	Отвечено правильно на 50% и более вопросов
«не зачтено»	Отвечено менее чем на 50% вопросов

Оценка «зачтено» - слушатели знают основной учебный материал в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляются с выполнением заданий, предусмотренных программой.

Оценка «незачтено» - слушатели имеют пробелы в знаниях основного учебного материала, допускают принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## Оценивание итоговой аттестации:

Итоговая аттестация оценивается по системе:

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	87-100%
«4» - хорошо	63-86%
«3» - удовлетворительно	47-62%
«2» - неудовлетворительно	0-46%

Оценка «отлично» ставится если слушатель знает учебный и нормативный материал, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Отличная оценка выставляется слушателю, усвоившему взаимосвязь основных понятий курса, их значение для приобретаемой профессии, проявившему способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, знающему точки зрения различных авторов и умеющему их анализировать.

Оценка «хорошо» выставляется слушателю, показавшему полное знание учебного материала, успешно выполняющему предусмотренные в программе задания, демонстрирующему систематический характер знаний по курсу и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе своей профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работе по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как правило оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, допустившему погрешности при выполнении экзаменационных заданий, не носящие принципиального характера.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слушатель не может приступать к профессиональной деятельности и направляется на пересдачу итоговой аттестации.

## **7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Обучение проводится в соответствии с условиями, отражающими специфику организационных действий и педагогических условий, направленных на достижение целей дополнительной профессиональной программы и планируемых результатов обучения.

### **Учебно-методическое обеспечение**

В случае необходимости слушателям возможно обеспечение доступа к ресурсам электронных библиотек.

### **Требования к квалификации преподавателей**

Высшее профессиональное образование по направлению подготовки, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении, стаж работы в отрасли не менее 3-х лет.

### **Материально-техническое обеспечение**

Обучение в очной и очно-заочной форме подготовки по программе: «Лабораторный химический анализ» проходит в учебных аудиториях ООО «ЕЦ ДПО», оборудованных всем необходимым для организации учебного процесса инвентарем:

- учебной мебелью;
- компьютерами;
- мультимедийным проектором;
- флипчартами

## 8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. И. В. Августинович, С. Ю. Андрианова, Е. Г. Орешенкова, Э. А. Переверзева Технология аналитического контроля. Учебное пособие для учащихся учреждений начального профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 246 с.
2. Аналитическая химия/ Под ред. А.А. Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 246 с.

### Дополнительная литература

1. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: Харитонов учебное пособие. 2012. - 368 с.: ил.
2. Ю.А., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие. 2009. - 296 с.
3. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. Гравиметрия, экстракция, неводное титрование, физико-химические методы анализа: учебное пособие.. 2009 - 304с.
4. Гурвич Я.А. Химический анализ. – М.: Высшая школа, 2007 – 295 с.
5. Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. – М.: Высшая школа, 2001.
6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 томах/ Под ред. А.А.Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 352 с.
7. Белянин Б.В., Эрих Н.В. Технический анализ нефтепродуктов и газов. – М.: Химия, 1975. – 338 с.
8. Основы аналитической химии. В двух книгах. Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Высшая школа, 1996. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения. 384 с. Кн 2. Методы химического анализа. 462 с.
9. Васильев В. П. Аналитическая химия. В двух частях. М.: Высшая школа.1989. Часть 1. Гравиметрический и титриметрический методы анализа.320 с. Часть 2. Физико-химические методы анализа. 384 с.
10. Аналитическая химия: Учебник для сред. спец. учеб. заведения/С. К. Пискарева, К. М. Барашков, К. М. Ольшанова — 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1994.— 384 с.

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://www.xenoid.ru>
2. <http://www.xumuk.ru>

## ОТВЕТЫ:

- 1 – 3
- 2 – 1
- 3 – 3
- 4 – 1
- 5 – 3
- 6 – 4
- 7 – 1
- 8 – 1
- 9 – 4
- 10 – 4
- 11 – 4
- 12 – 2
- 13 – 1
- 14 – 1
- 15 – 1
- 16 – 1
- 17 – 1
- 18 – 1
- 19 – 4
- 20 – 1
- 21 – 1
- 22 – 4
- 23 – 2
- 24 – 1
- 25 – 2
- 26 – 4
- 27 – 2
- 28 – 1
- 29 – 4
- 30 – 3
- 31 – 2
- 32 – 2
- 33 – 1
- 34 – 2
- 35 – 3
- 36 – 1
- 37 – 1
- 38 – 1
- 39 – 1
- 40 – 1