

Автономная некоммерческая организация  
Дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр Газ-Нефть»



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор АНО ДПО  
«Учебный центр Газ-Нефть»  
И.В. Зиновьев  
10.04.2023г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
подготовки (переподготовки) и повышения квалификации по профессии:  
Лаборант химического анализа**

<b>Профессиональный стандарт:</b>	№805, утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.12.2015 г. N 1161н «Об утверждении профессионального стандарта "Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа ".
<b>Квалификация:</b>	Код А-D, уровень квалификации – 3-6
<b>Код профессиональной деятельности:</b>	20.027
<b>Требования к образованию и обучению</b>	Программы профессионального обучения - программы профессиональной подготовки рабочих по профессии лаборанта химического анализа, программы переподготовки по профессии лаборанта химического анализа
<b>Другие характеристики</b>	Требованием к переходу к более высокому разряду лаборанта химического анализа является повышение квалификации в области диагностики оборудования электрических сетей методами химического анализа

**Срок обучения:** 256 часов (подготовка (переподготовка), 160 часов (повышение))

Рассмотрено на заседании  
Учебно-методического совета  
«Учебного центра Газ-Нефть»  
Протокол №   5    
От «   10   »   04   2023 г.

Уфа

## Оглавление

1. Аннотация
2. Цель реализации программы
3. Планируемые результаты обучения
4. Учебный план
5. Календарный учебный график
6. Рабочая программа учебных дисциплин
7. Оценка качества освоения программы, форма аттестации и оценочные материалы
8. Организационно-педагогические условия для реализации программы

## I. АННОТАЦИЯ

Программа разработана в соответствии с требованиями профессионального стандарта "Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа ", утвержден **Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.12.2015 N 1161н "Об утверждении профессионального стандарта " Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа " (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2016 N40848)**

Учебный план и программа профессиональной подготовки рассчитана для обучения работников и специалистов, не имеющих базового образования по профессии «Лаборант химического анализа».

Продолжительность обучения – 256 часов и 160 часов

Настоящая программа составлена для первичной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «лаборант химического анализа» (химического анализа воды тэс; химического анализа сточных вод; анализа энергетических масел тэс), имеющих образование в объеме средней школы.

При составлении программы использовались: Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (СО 153-34.20.501–2003), Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования с изменениями и дополнениями (№1/2000 РД 34.03.201-97), Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (РД 153-34.0-03.150-00), Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий (ВППБ 01-02-95\*),

Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (ПБ 03-517-02), типовые положения о химическом цехе и другие руководящие и нормативные документы.

При составлении расписания занятий допускается внесение изменений в программу по часам какой-либо темы (в зависимости от уровня подготовки слушателей), но при условии сохранения общего количества часов программы.

### **Организация-разработчик:**

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Учебный центр Газ-Нефть».

## II. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Получение новых компетенций для осуществления профессиональной деятельности.

Теоретические занятия предусматривают изучение основ аналитической химии, химконтроля водного режима, методов химконтроля, приборов лабораторного химконтроля, общих сведений о тепловой электростанции, водном режиме, водоподготовке, изучение состава и свойств примесей природных и сточных вод тепловых электростанций, в том числе и подземных вод в пьезометрических скважинах на территории электростанции. Изучаются принцип действия и устройство приборов химического контроля, методов проведения анализов контролируемых загрязнителей и требования по качеству стоков с электростанций. Физико-химические свойства турбинных и трансформаторных масел, их назначение, требования к маслам при эксплуатации, нормы ПТЭ на энергетические масла, схемы маслохозяйства, хранение масла на электростанции, устройство и принцип работы приборов, применяемых при анализе масла, с новыми методами контроля масла. Изучение общих сведений об электростанции: типы электростанций, назначение тепловых электростанций, тепловые схемы ТЭЦ и ГРЭС. Водоподготовительные установки, установки очистки сточных вод, основное оборудование ТЭС и ВПУ.

Практические занятия предусматривают выполнение основных анализов воды, пара, конденсата объемным, фотоколориметрическим, потенциометрическим, кондуктометрическим методами, работу на приборах лабораторного химконтроля. Обучаемые выполняют основные анализы природной и сточной воды (нефтепродукты, жесткость, взвешенные вещества, гидрокарбонаты, хлориды, сульфаты, железо и др.); работают на лабораторных приборах (рН-метр, флюорат, фотоколориметр КФК-2, кислородомер АКПМ-203, солемер и др.)

### III. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен приобрести необходимые знания и умения для выполнения трудовых функций.

Кроме того, слушатель должен приобрести общие компетенции:

Деятельность под руководством с элементами самостоятельности при выполнении знакомых заданий.

Индивидуальная ответственность.

Выполнение стандартных заданий, выбор способа действия по инструкции.

#### 1.1. Трудовая функция

Наименование	Выполнение подготовительных и вспомогательных работ по диагностике электросетевого оборудования методами химического анализа	Код	A/01.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Выполнение сборки лабораторных установок по заданным схемам
	Проверка состояния и поддержание рабочего места в соответствии с требованиями нормативной документации
	Проверка исправности и правильности эксплуатации оборудования химической лаборатории
	Обеспечение условий хранения химреактивов и реагентов, баллонов со сжатым газом
	Обеспечение наличия поверочных смесей
	Подготовка объектов контроля для проведения анализов и испытаний, входящих в область аккредитации химической лаборатории
	Приготовление реактивов, подготовка химической посуды и посуды, предназначенной для отбора проб
Необходимые умения	Работать в команде (бригаде)
	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
	Осуществлять подготовку проб и растворов в соответствии с задачами и объектом химического анализа
	Применять средства индивидуальной защиты, специализированную одежду

	Осваивать новые устройства под руководством работника более высокой квалификации
	Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве
	Использовать первичные средства пожаротушения
	Использовать в работе нормативную и техническую документацию
	Использовать сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя
Необходимые знания	Элементарные основы общей и аналитической химии
	Схемы лабораторных установок, конструктивные особенности применяемого оборудования и приборов
	Правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратов и контрольно-измерительных приборов
	Правила приготовления проб различных материалов для анализа
	Нормальные и аварийные режимы работы химической лаборатории
	Правила применения первичных средств пожаротушения
	Санитарные нормы и правила, регламентирующие деятельность по трудовой функции
	Правила и нормы хранения и расходования химических реактивов
	Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
Другие характеристики	-

## 1.2. Трудовая функция

Наименование	Документационное сопровождение работ по диагностике электросетевого оборудования методами химического анализа	Код	A/02.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Составление и учет исполнения графиков лабораторных испытаний, входящих в область аккредитации химической лаборатории
	Составление графиков поверки и аттестации оборудования химической лаборатории и своевременное представление его на периодическую государственную поверку
	Составление и учет исполнения графиков отбора проб масла из маслonaполненного оборудования

	Регистрация исходных параметров объектов испытаний и химических реактивов
	Проведение необходимых расчетов по проведенным лабораторным испытаниям
	Составление отчетов об испытаниях, входящих в область аккредитации химической лаборатории
	Оформление протоколов с оценкой соответствия результатов испытаний объектов контроля химической лаборатории требованиям нормативно-технической документации
	Ведение делопроизводства в лаборатории
Необходимые умения	Проводить простые однородные анализы по принятой методике без предварительного разделения компонентов
	Проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов
	Устанавливать и проверять несложные титры
	Использовать сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя
	Производить расчеты по проведенному химическому анализу
	Вести техническую документацию
Необходимые знания	Государственные стандарты на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку
	Требования, предъявляемые к качествуготавливаемых проб и проводимых анализов
	Правила документооборота, правила ведения технической документации
	Правила хранения и использования химических реактивов и реагентов
	Объемы и нормы испытаний электрооборудования
	Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции

## 2.1. Трудовая функция

Наименование	Контроль качества трансформаторных масел в целях диагностики электросетевого оборудования методами химического анализа	Код	В/01.4	Уровень (подуровень) квалификации	4

	Проведение лабораторных испытаний трансформаторных масел перед заливкой в маслonaполненное электрооборудование после ремонта или при вводе в работу нового маслonaполненного электрооборудования
	Проведение лабораторных испытаний отобранных проб трансформаторных масел из эксплуатируемого электрооборудования
	Анализ результатов лабораторных испытаний трансформаторного масла на соответствие нормативным показателям качества
	Проведение анализа поверочных смесей
	Выдача заключений (рекомендаций) по результатам химических анализов
Необходимые умения	Необходимые умения, предусмотренные трудовыми функциями А/01.3 и А/02.3
	Устанавливать и проверять сложные титры
	Применять инструменты, специальные приспособления, оборудование и средства измерений
	Анализировать полученные данные
	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, применять справочные материалы в области диагностики электросетевого оборудования методами химического анализа
	Пользоваться электрическим и мерительным инструментом
	Организовывать собственную деятельность исходя из задач, определенных руководителем
	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять коррекцию собственных действий
	Самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям
	Использовать сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя
	Применять методы регистрации и обработки результатов химических исследований
	Применять защитные средства при проведении химического анализа
	Применять методы безопасного обращения с химическими материалами и оборудованием
	Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве
Использовать первичные средства пожаротушения	
Необходимые знания	Основы общей, физической и аналитической химии
	Методические указания по эксплуатации трансформаторных масел
	Методические указания по подготовке и проведению хроматографического

	анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов
	Методические указания по применению в энергосистемах тонкослойной хроматографии для оценки остаточного ресурса твердой изоляции по наличию фурановых соединений в трансформаторном масле
	Методические указания по определению содержания воды и воздуха в трансформаторном масле
	Свойства, порядок применения реактивов и предъявляемые к ним требования
	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в части использования энергетических масел
	Методы анализа качественных характеристик трансформаторного масла
	Требования к качеству трансформаторного масла при приеме и хранении
	Требования к качеству трансформаторного масла при заливке в электрооборудование
	Инструкции по использованию и правила безопасной эксплуатации приборов, оборудования и средств измерения химической лаборатории
	Правила наладки лабораторного оборудования
	Правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, рефрактометром и аналогичными приборами
	Методика проведения анализов средней сложности и свойства применяемых реагентов
	Особенности процессов растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации
	Способы установки проверки титров
	Способы определения массы и объема химикатов
	Способы приготовления сложных титрованных растворов
	Правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведения необходимых расчетов по результатам анализа
	Правила пользования контрольно-измерительными приборами и весами различных типов
	Технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы
	Правила ведения технической документации на выполняемые работы
	Методы автоматизированной обработки информации
	Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
Другие характеристики	-

ки	
----	--

### 3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Проведение количественных анализов в рамках функциональной ответственности (аккредитации) химической лаборатории с целью диагностики электросетевого оборудования методами химического анализа	Код	В/02.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Проведение химического анализа электролита
	Проведение химического анализа элементов изоляции электрооборудования
	Проведение химического анализа дистиллированной воды
	Проведение химического анализа твердых сорбентов
	Анализ результатов лабораторных испытаний на соответствие объектов испытаний нормативным показателям качества
	Выдача заключений (рекомендаций) по результатам анализов
Необходимые умения	Необходимые умения, предусмотренные трудовой функцией В/01.4
	Проводить испытания по методикам, необходимым для оценки качественных характеристик объектов испытаний, включенных в область аккредитации (кроме параметров трансформаторного масла)
Необходимые знания	Основы общей, физической и аналитической химии
	Государственные стандарты на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку
	Требования, предъявляемые к качествуготавливаемых проб и проводимых анализов
	Схемы лабораторных установок, конструктивные особенности применяемого оборудования и приборов
	Правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратов и контрольно-измерительных приборов
	Правила наладки лабораторного оборудования
	Методы химического анализа по испытаниям (определяемым характеристикам), по объектам испытаний, включенным в область аккредитации химической лаборатории
	Правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, рефрактометром и аналогичными приборами

	Свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования
	Методика проведения анализов средней сложности и свойства применяемых реагентов
	Особенности процессов растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации
	Способы установки и проверки титров
	Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
Другие характеристики	-

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### **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.

### **Лаборант химического анализа 3-й разряд**

**Характеристика работ.** Проведение анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов. Определение процентного содержания вещества в анализируемых материалах различными методами. Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром, упругости паров по Рейду, индукционного периода, кислотностей и коксумости анализируемых продуктов, температуры вспышки в закрытом тигле и застывания нефти и нефтепродуктов. Установление и проверка несложных 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. Сборка лабораторных установок по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации. Наблюдение за работой лабораторной установки и запись ее показаний.

**Должен 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, фотокалориметром, рефрактометром и другими аналогичными приборами; требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов; процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации; правила наладки лабораторного оборудования.

#### **Лаборант химического анализа 4-й разряд**

**Характеристика работ.** Проведение сложных анализов составов пульпы, растворов, реактивов, концентратов, поверхностных и буровых вод, нефти и нефтепродуктов, готовой продукции, вспомогательных материалов, отходов, удобрений, кислот, солей по установленной методике. Проведение разнообразных анализов химического состава различных цветных сплавов, ферросплавов, высоколегированных сталей. Определение количественного содержания основных легирующих элементов в сплавах на основе титана, никеля, вольфрама, кобальта, молибдена и ниобия по установленным методикам. Установление и проверка сложных титров. Определение нитрозности и крепости кислот. Выполнение анализа ситовым и электровесовым методом по степени концентрации растворов. Анализ сильнодействующих ядов, взрывчатых веществ. Полный анализ газов на аппаратах ВТИ, газодиффузионных аппаратах и хроматографах. Составление сложных реактивов и проверка их годности. Проведение в лабораторных условиях синтеза по заданной методике. Определение степени конверсии аммиака или окисленности нитрозных газов. Определение теплотворной способности топлива. Оформление и расчет результатов анализа. Сборка лабораторных установок по имеющимся схемам. Проведение испытаний покрытий изделий на специальных приборах - везерометре, камере тропического климата, приборе Мегера и др. Проведение арбитражных анализов простых и средней сложности. Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

**Должен знать:** общие основы аналитической и физической химии; назначение и свойства применяемых реактивов; правила сборки лабораторных установок; способы определения массы и объема химикатов; способы приготовления сложных титрованных растворов; правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых расчетов по результатам анализа; правила пользования контрольно-измерительными приборами и весами различных типов; технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы; правила ведения технической документации на выполненные работы. Методы автоматизированной обработки информации.

#### **IV. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

образовательной программы профессиональной подготовки(переподготовки) по профессии:  
**«ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

№ п/п	Наименование предметов и тем	Количество часов			Форма контроля
		Всего часов	В том числе		
			т/о	п/з	
<b>I.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>84</b>	<b>82</b>	<b>2</b>	
<b>1.</b>	<b>Экономический курс – основы рыночной экономики</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	Опрос
<b>2.</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	Зачет
2.1	Основные сведения по общей химии	6	6	-	Опрос
2.2	Теоретические основы аналитической химии	6	4	2	Опрос, практ. действ.
2.3	Основы качественного анализа Основы количественного анализа	6	6	-	Опрос
2.4	Технический анализ в производстве	6	6	-	опрос
<b>3</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>-</b>	
3.1	Общие сведения о тепловой электростанции	2	2	-	Опрос
3.2	Качество природных вод	2	2	-	Опрос
3.3	Водно-химический режим тепловой электростанции	2	2	-	Опрос
3.4	Химический контроль	2	2	-	Опрос
3.5	Теоретические основы методов химконтроля	2	2	-	Опрос
3.6	Примеси природных вод, их классификация и характеристика	2	2	-	Опрос
3.7	Классификация сточных вод	14	14	-	Опрос
3.8	Классификация методов химического контроля природных и сточных вод	14	14	-	Опрос
3.9	Внутрилабораторный контроль качества выполняемых измерений	2	2	-	Опрос
3.10	Назначение масел	6	6	-	Опрос
3.11	Методы и приборы контроля масла	6	6	-	Опрос
3.12	Требования промышленной безопасности и охрана труда на энергетическом предприятии	4	4	-	Опрос
<b>II.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>	<b>156</b>	<b>4</b>	<b>152</b>	
<b>2.1</b>	Вводное занятие	2	2	-	Опрос
<b>2.2</b>	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность	2	2	-	Опрос
<b>2.3</b>	Качество природных вод	4	-	<b>4</b>	практ. действ.
<b>2.4</b>	Химический контроль Теоретические основы методов химконтроля	8	-	<b>8</b>	практ. действ.
<b>2.5</b>	Классификация сточных вод	16	-	<b>16</b>	практ. действ.
<b>2.6</b>	Классификация методов химического контроля природных и сточных вод	16	-	<b>16</b>	практ. действ.
<b>2.7</b>	Внутри лабораторный контроль качества выполняемых измерений	8	-	<b>8</b>	практ. действ.

2.8	Назначение масел. Методы и приборы контроля масла	8		8	практ.действ.
2.9	Самостоятельное выполнение работ	84	-	84	практ.действ.
2.10	Квалификационная пробная работа	8	-	8	практ.действ.
III.	<b>Консультации</b>	8	8	-	
IV.	<b>Экзамен</b>	8	8	-	Экзам.
	<b>ИТОГО:</b>	<b>256</b>	<b>102</b>	<b>154</b>	

#### IV. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

образовательной программы повышения квалификации по профессии:

«ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

№ п/п	Наименование предметов и тем	Количество часов			Форма контроля
		Всего часов	В том числе		
			т/о	п/з	
<b>I.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>64</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	
1.	Экономический курс – основы рыночной экономики	2	2	-	Опрос
2.	Общетехнический курс	12	10	2	Зачет
2.1	Основные сведения по общей химии	3	3	-	Опрос
2.2	Теоретические основы аналитической химии	3	1	2	Опрос, практ. действ.
2.3	Основы качественного анализа Основы количественного анализа	3	3	-	Опрос
2.4	Технический анализ в производстве	3	3	-	опрос
<b>3</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	
3.1	Общие сведения о тепловой электростанции	2	2	-	Опрос
3.2	Качество природных вод	2	2	-	Опрос
3.3	Водно-химический режим тепловой электростанции	2	2	-	Опрос
3.4	Химический контроль	2	2	-	Опрос
3.5	Теоретические основы методов химконтроля	2	2	-	Опрос
3.6	Примеси природных вод, их классификация и характеристика	2	2	-	Опрос
3.7	Классификация сточных вод	10	10	-	Опрос
3.8	Классификация методов химического контроля природных и сточных вод	10	10	-	Опрос
3.9	Внутрилабораторный контроль качества выполняемых измерений	2	2	-	Опрос
3.10	Назначение масел	6	6	-	Опрос
3.11	Методы и приборы контроля масла	6	6	-	Опрос

3.12	Требования промышленной безопасности и охрана труда на энергетическом предприятии	4	4	-	Опрос
<b>II.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>	<b>80</b>	<b>4</b>	<b>76</b>	
<b>2.1</b>	Вводное занятие	2	2	-	Опрос
<b>2.2</b>	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность	2	2	-	Опрос
<b>2.3</b>	Качество природных вод	2		2	практ.действ.
<b>2.4</b>	Химический контроль Теоретические основы методов химконтроля	2	-	2	практ.действ.
<b>2.5</b>	Классификация сточных вод	2	-	2	практ.действ.
<b>2.6</b>	Классификация методов химического контроля природных и сточных вод	2		2	практ.действ.
<b>2.7</b>	Внутри лабораторный контроль качества выполняемых измерений	2		2	практ.действ.
<b>2.8</b>	Назначение масел. Методы и приборы контроля масла	2		2	практ.действ.
<b>2.9</b>	Самостоятельное выполнение работ	56	-	56	практ.действ.
<b>2.10</b>	Квалификационная пробная работа	8	-	8	практ.действ.
<b>III.</b>	<b>Консультации</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	
<b>IV.</b>	<b>Экзамен</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	Экзам.
	<b>ИТОГО:</b>	<b>160</b>	<b>82</b>	<b>78</b>	

## V. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

### 1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 09 января

Конец учебного года – 31 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

### 2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

### 3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директором

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

### 4. Регламент административных совещаний:

Собрания трудового коллектива – по мере необходимости, но не реже 1 раза в год

## VI. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

## Общетехнический курс

### Тема 2.1. Основные сведения по общей химии

Вещества. Молекулы и атомы. Химические элементы. Символы химических элементов. Чистые вещества и смеси. Простые и сложные вещества. Явления физические и химические. Химические реакции, их признаки. Атомно-молекулярное учение. Законы сохранения массы вещества. Химические уравнения. Типы химических реакций. Периодический закон и периодическая система химических элементов. Основы органической химии. Органическая химия – химия соединений углерода. Теория химического строения органических веществ. Электронная природа химических связей.

### Тема 2.2. Теоретические основы аналитической химии

Предмет аналитической химии. Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ. Задачи аналитической химии по аналитическому контролю технологических процессов. Общие представления о растворах, растворимости газов, жидкостей и твердых веществ. Способы выражения концентрации растворов. Общие понятия о химическом равновесии с гомогенной и гетерогенной системами. Основные типы химического равновесия. Представление о константах в химических равновесиях различных типов. Общее понятие о скорости химической реакции. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований и солей. Направление химических реакций в водных растворах. Равновесия в водных растворах слабой кислоты. Реакции осаждения в химическом анализе. Понятие о полноте осаждения. Произведение растворимости. Методы количественного анализа, их классификация. Химические, физико-химические и физические; их характеристики и основные предъявляемые требования. Современные направления развития количественного анализа.

### Тема 2.3. Основы качественного анализа Основы количественного анализа

Задачи качественного анализа, его химические, физические и физико-химические методы. Виды анализа в зависимости от навески анализируемого вещества и количества определяемого компонента. Характерные реакции катионов и анионов. Классификация ионов и деление их на аналитические группы. Дробный и систематический ход анализа. Характеристика аналитических реакций: чувствительность и избирательность. Применение реакций образования осадка, окрашенных соединений, выделения газа в методах обнаружения. Посуда, реактивы и приборы в методах обнаружения и идентификации Требования безопасности труда. Общие понятия о количественном анализе и его задачах. Классификация методов. Отбор пробы. Теоретические основы гравиметрического анализа: осаждаемая и весовая формы, полнота осаждения, чистота осадка, выбор промывной жидкости. Весы и взвешивание. Определение содержания влаги в различных веществах.

## **Тема 2.4. Технический анализ в производстве**

Назначение и методы технического анализа. Отбор средней пробы твердых и жидких веществ. Методы определения влаги высушиванием, а также по Дину и Старку. Методы определения плотности жидкостей с помощью ареометров и весов. Методы определения температур вспышки и воспламенения в приборах открытого и закрытого типов. Вязкость абсолютная, относительная, кинематическая и условная. Методы определения фракционного состава нефтепродуктов перегонкой на стандартном приборе по Энглери. Определение плотности, вязкости и цвета. Методы газового анализа.

## **3. Специальный курс**

### **Тема 3.1. Общие сведения о тепловой электростанции**

#### **Тема 3.1.1. Назначение ТЭС, ВПУ, ВХР**

Типы электростанций, значение водоподготовки и водно-химического режима для работы электростанции.

Принципиальные тепловые схемы ТЭЦ и ГРЭС, основное и вспомогательное оборудование электростанции, принцип его работы. Водно-химический режим блока, теплосети, циркуляционные системы.

#### **Тема 3.1.2. Структурные схемы ВПУ**

Структура химцеха, структурные схемы водоподготовительных установок. Основные задачи химцеха и способы их реализации.

### **Тема 3.2. Качество природных вод**

#### **Тема 3.2.1. Использование воды на электростанции**

Качество природных и технологических вод. Примеси природных вод, их характеристика и классификация. Ионный состав воды (катионы и анионы), взвешенные и коллоидные вещества; показатели качества воды (щелочность, жесткость, хлориды, сульфаты, значение рН и др.).

#### **Тема 3.2.2. Водные растворы**

Водные растворы и их свойства, диссоциация растворов; способы выражения концентрации растворов (процентная, объемная, нормальная); титрованные, буферные и др. растворы, индикаторы.

### **Тема 3.3. Водно-химический режим тепловой электростанции**

#### **Тема 3.3.1. Водно-химический режим барабанных и прямоточных котлов**

Значение водно-химического режима для работы электростанции. Организация водно-химического режима барабанных и прямоточных котлов, средства и мероприятия обеспечения надежного водного режима. Виды режимов и их характеристики.

#### **Тема 3.3.2. Нормы Правил техники эксплуатации**

Нормы качества питательной воды, пара, конденсата и др. Водно-химические режимы тепловых сетей и циркуляционные системы; коррекционная обработка воды.

### **Тема 3.4. Химический контроль**

#### **Тема 3.4.1. Назначение и виды химического контроля**

Схемы химического контроля барабанных и прямоточных котлов; правила отбора проб, требования к лабораторной посуде и др. Новые методики химического контроля.

#### **Тема 3.4.2. Приборы лабораторного химконтроля**

Фотоколориметры КФК-2, 3, кондуктометры, ионометры, рН-метры и др. Устройство и принцип работы каждого из приборов.

#### **Тема 3.4.3. Химические лаборатории**

Основные задачи центральной и экспресс лабораторий. Помещение и оборудование дневной и экспресс лабораторий химанализа воды на примере лабораторий энергопредприятия.

### **Тема 3.5. Теоретические основы методов химконтроля**

#### **Тема 3.5.1. Объемный, потенциометрический, кондуктометрический и фотоколориметрический методы**

Общие положения. Объемные методы анализа - нейтрализации, осаждения и комплексообразования, окисления-восстановления. Фотоколориметрический метод анализа - измерение оптической плотности окрашенных растворов, чувствительность и погрешность метода. Основы кондуктометр и потенциометрии, удельная электрическая проводимость и величина рН, особенности определения рН в сильно разбавленных растворах.

#### **Тема 3.5.2. Система внешнего и внутреннего контроля качества результатов химанализа**

Основные метрологические характеристики методов химического анализа. Современные требования к системе химконтроля. Ведение расчетов и документации при производстве химанализов.

### **Тема 3.6. Примеси природных вод, их классификация и характеристика**

#### **Тема 3.6.1. Использование воды на электростанции**

Вода как химическое вещество. Поступление примесей в воду. Природный и производственно-бытовой круговорот воды.

#### **Тема 3.6.2. Классификация примесей природных вод**

По степени раздробленности (дисперсности) и по химическому составу (газовые, минеральные и органические). Измерение и выражение концентрации растворов.

### **Тема 3.7. Классификация сточных вод**

#### **Тема 3.7.1. Дневная химическая лаборатория**

Назначение и организация работы дневной лаборатории, в том числе лаборатории сточных вод на примере лаборатории ТЭЦ, оснащенность приборами, ведение документации.

### **Тема 3.7.2. Характеристика сточных вод и контролируемые показатели**

Сточные воды включают:

- сточные воды системы охлаждения;
- сточные воды системы гидрозолоудаления;
- сточные воды водоподготовительных установок;
- сточные воды, загрязненные нефтепродуктами;
- сточные воды от обмывок регенеративных и конвективных поверхностей нагрева котлов;
- сточные воды от предпусковых и эксплуатационных химических очисток и консервации оборудования;
- сточные воды поверхностных стоков с территории электростанции.

Рассматриваются характеристики постоянных и периодических стоков электростанции; контролируемые показатели состава сточных вод; объем и схемы химического контроля за качеством сточных вод.

**Тема 3.7.3. Химконтроль качества подземных вод из пьезометрических скважин**  
Задачи и объем химического контроля подземных вод. Основные показатели качества подземных вод. Организация и правила отбора проб из пьезометрических скважин. Оформление результатов анализа подземных вод.

### **Тема 3.8. Классификация методов химического контроля природных и сточных вод**

#### **Тема 3.8.1. Объемные методы**

Изучаются теоретические основы методов количественного химического анализа, применяемого при химическом контроле природных и сточных вод. Объемный анализ.

Понятие о точке эквивалентности. Назначение и типы индикаторов. Требования, предъявляемые к мерной посуде. Приготовление растворов, способы выражения концентрации растворов. Классификация объемных методов анализа по типу проводимой реакции:

- методы нейтрализации;
- осаждения;
- комплексообразования;
- окисления-восстановления.

#### **Тема 3.8.2. Потенциометрические и кондуктометрические методы** Потенциометрический анализ.

Понятие о разности электрических потенциалов двух электродов, находящихся в растворе электролита и ее зависимости от активной концентрации контролируемых ионов. Основные типы электродов. Влияние температуры на измерение активности водородных ионов.

#### **Тема 3.8.3. Фотометрические и гравиметрические методы** Фотометрический анализ.

Оптические свойства жидкости. Зависимость оптической плотности раствора от концентрации растворенного вещества.

Гравиметрический анализ.

Сущность гравиметрии. Полнота осаждения. Частота осадка. Расчеты в гравиметрическом анализе.

### **Тема 3.8.4. Основные методы контроля содержания нефтепродуктов в воде**

Понятие о нефтепродуктах.

Методы определения нефтепродуктов включают:

- гравиметрический;
- метод ИК-спектроскопии;
- флуориметрический.

### **Тема 3.8.5. Устройство и принцип действия лабораторных приборов химконтроля**

Изучается устройство и принцип действия следующих современных лабораторных приборов химконтроля за качеством природных и сточных вод:

- фотокolorиметр КФК-2 и КФК-3;
- рН-метр;
- анализатор влажности МА-30;
- анализатор жидкостей Флюорат;
- кислородомер АКПМ 0-03;
- кондуктометр.

### **Тема 3.9. Внутри лабораторный контроль качества выполняемых измерений**

Требования природоохранных органов к комплектации лабораторий экологического контроля. Понятие об аттестации и аккредитации химических лабораторий. Классификация ошибок химического анализа и основные метрологические характеристики методов анализа. Объемы и схемы внутри лабораторного контроля качества выполнения измерений.

### **Тема 3.10. Назначение масел**

#### **Тема 3.10.1. Физико-химические характеристики турбинных и трансформаторных масел**

Назначение турбинных и трансформаторных масел.

Химический состав минеральных масел, характеристика классов органических соединений, входящих в состав минерального масла.

Получение масел из нефти, методы очистки масляных дистиллятов. Основные марки турбинных и трансформаторных масел. Физико-химические показатели, определяющие нормы технических требований: температура вспышки, вязкость, кислотное число и реакция водной вытяжки, деэмульсация, механические примеси, противокоррозионные свойства, определение влаги, противоокислительная стабильность.

### **Тема 3.10.2. Эксплуатация масел**

Требования к качеству энергетических масел. Нормы показателей качества энергетических масел – свежих и эксплуатационных, условия эксплуатации, процессы старения масла, стабилизация присадками.

Очистка масляных систем после монтажа и в период капремонтов. Очистка эксплуатационных масел, удаление продуктов старения.

Хранение масла на электростанции. Нормы запаса турбинного и трансформаторного масел.

### **Тема 3.11. Методы и приборы контроля масла**

**Тема 3.11.1. Методы испытаний масла** Отбор проб масла. Методы испытания турбинных и трансформаторных масел. Определение кислотного числа титрованием, определение влаги и реакции водной вытяжки. ГОСТы на каждый анализ.

#### **Тема 3.11.2. Приборы контроля качества масла**

Определение стабильности на приборе АПСМ, коррозионности на приборе АСМ, механических примесей на приборе ПКЖ, температуры вспышки на приборах ТВО и ТВЗ.

#### **Тема 3.11.3. Новые методы и приборы контроля масла**

Определение коррозионности эксплуатационных турбинных масел на стальных пластинках; определение класса чистоты на приборе ГРАН-152, деэмульсации на приборах «АДИМ» и «МОСТ-1». Экспресс-метод определения содержания ионола в масле.

### **Тема 3.12. Требования промышленной безопасности и охрана труда на энергетическом предприятии**

#### **Тема 3.12.1. Общие требования промышленной безопасности**

Основные требования Федеральных Законов Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об основах труда в Российской Федерации», организация надзора и контроля за соблюдением требований по охране труда и промышленной безопасности.

#### **Тема 3.12.2. Охрана труда на энергетическом предприятии**

Порядок учета и расследования аварий и несчастных случаев на производстве. Мероприятия по предупреждению несчастных случаев. Предупреждение профессиональных заболеваний. Средства индивидуальной защиты. Инструктажи по охране труда, должностная инструкция.

Причины и виды производственного травматизма.

#### **Тема 3.12.3. Организация работы с персоналом**

Требования к персоналу. Классификация персонала. Права, обязанность и ответственность персонала энергетических предприятий за выполнение норм и Правил. Медицинское освидетельствование. Виды работ с персоналом. Организационные требования. Формы работы с персоналом: подготовка по новой

должности, стажировка, периодичность проверки знаний норм и Правил, дублирование, допуск к самостоятельной работе, контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки, специальная подготовка, повышение квалификации. Порядок назначения и работы комиссии по проверке знаний персонала. Виды инструктажей. Задачи вводного, первичного, повторного, внепланового и целевого инструктажей, их тематика и периодичность.

## ПРОГРАММА ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

### **Тема 2.1 Вводное занятие**

**Тема 2.2 Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность на предприятии**

### **Тема 2.3 Качество природных вод**

Использование воды на электростанции. Водные растворы

### **Тема 2.4 Химический контроль. Теоретические основы методов химконтроля**

Изучаются приборы лабораторного химконтроля и химические лаборатории. Объемный, потенциометрический, кондуктометрический и фотоколориметрический методы. Система внешнего и внутреннего контроля качества результатов химанализа

### **Тема 2.5 Классификация сточных вод**

Характеристика сточных вод и контролируемые показатели. Химконтроль качества подземных вод из пьезометрических скважин. Дневная химическая лаборатория

### **Тема 2.6 Классификация методов химического контроля природных и сточных вод**

Объемные методы. Потенциометрические и кондуктометрические методы. Фотометрические и гравиметрические методы. Основные методы контроля содержания нефтепродуктов в воде. Устройство и принцип действия лабораторных приборов химконтроля

### **Тема 2.7 Внутри лабораторный контроль качества выполняемых измерений**

Требования природоохранных органов к комплектации лабораторий экологического контроля. Понятие об аттестации и аккредитации химических лабораторий. Классификация ошибок химического анализа и основные метрологические характеристики методов анализа. Объемы и схемы внутрилабораторного контроля качества выполнения измерений

### **Тема 2.8 Назначение масел. Методы и приборы контроля масла**

Физико-химические характеристики турбинных и трансформаторных масел. Эксплуатация масел.

Методы испытания масла. Приборы контроля качества масла. Новые методы и приборы контроля масла

## Тема 2.9 Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа.

## Тема 2.10 КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ (ПРОБНЫЕ РАБОТЫ)

### VII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проходит в один этап в форме устного экзамена по теоретическим вопросам.

Экзамен принимает комиссия в составе 3 человек. По итогам заседания квалификационной комиссии выносится решение по результату сдачи экзамена слушателем.

#### Критерии и нормы оценки знаний обучающихся

При оценке ответа на вопросы экзаменационного билета комиссия руководствуется следующими критериями:

«5»	- ответы даны в заданное время, без ошибок по учебному материалу, изложены четко и с пониманием излагаемого*;
«4»	- ответы даны в заданное время, допущено не более 2 ошибок по учебному материалу, изложены четко и с пониманием излагаемого*;
«3»	- ответы даны в заданное время, допущено от 2 до 4 ошибок по учебному материалу, с пониманием излагаемого*, нарушена четкость изложения;
«2»**	- ответы в заданное время не даны и/или допущено более 4 ошибок по учебному материалу и/или отсутствует понимание излагаемого*, нарушена четкость изложения.

\*понимание излагаемого комиссия имеет право выяснять путем дополнительных вопросов в рамках билета, на которые дается ответ.

\*\*экзамен считается не сданным.

### VIII. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

8.1. Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

8.2. Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

8.3. Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

8.4. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

8.5. Расчетная формула для определения общего числа учебных кабинетов для теоретического обучения:

$$П = \frac{P_{гр} * n}{0,75 * \Phi_{пом}};$$

где П - число необходимых помещений;

$P_{гр}$  - расчетное учебное время полного курса теоретического обучения на одну группу, в часах;

n - общее число групп;

0,75 - постоянный коэффициент (загрузка учебного кабинета принимается равной 75%);

$\Phi_{пом}$  - фонд времени использования помещения в часах.

Педагогические работники, реализующие программу профессионального обучения

«Лаборант химического анализа», в том числе преподаватели учебных предметов, мастера производственного обучения, должны удовлетворять квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

Информационно-методические условия реализации программы:

- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы учебных предметов;
- методические материалы и разработки;
- расписание занятий.

Условия реализации программы составляют требования к учебно-материальной базе организации, осуществляющей образовательную деятельность.

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ**

### **1. Видеофильмы**

- оказание первой помощи пострадавшим;
- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

### **2. Перечень фолий**

- ная развернутая схема тепловой электростанции с барабанными котлами;
- Характеристика основного оборудования электростанций;
- схема классификации электростанций;
- схема работы пара в турбине;
- схема водного охлаждения конденсаторов турбин;
- принципиальная тепловая схема ГРЭС с энергоблоками СКД;
- принципиальная тепловая схема ТЭЦ с барабанными котлами;
- структурные схемы ВПУ современных ТЭС;
- структурная схема химического цеха;
- периодическая система элементов Д.И. Менделеева;
- ионный состав воды;
- способы выражения концентрации растворов;
- схемы котлов;
- схема циркуляции котловой воды (двухступенчатое, трехступенчатое испарение);
- номинальные значения основных параметров паровых котлов;
- воднохимический режим электростанций ;
- нормы качества пара и воды барабанных котлов давлением 13,8 МПа (для ТЭЦ);
- нормы качества пара и воды барабанных котлов давлением 9,8 МПа (для ТЭЦ);

- нормы качества пара и воды барабанных котлов давлением 3,9 МПа (для ТЭЦ);
- нормы качества воды и пара прямоточных котлов при установившемся и неуставившемся режимах блока;
- показатели окончания операций при пуске энергоблоков СКД из холодного состояния (при НКВР);
- схема химконтроля энергоблоков Т-250;
- схема химконтроля барабанных котлов;
- узел хранения, приготовления, дозирования аммиака;
- узел хранения, приготовления, дозирования гидразина;
- узел хранения, приготовления, дозирования фосфатов;
- фотометр фотоэлектрический КФК-3;
- оптическая принципиальная схема фотометра КФК-3;
- преобразователь рН-150 с электродами и термокомпенсатором;
- принципиальные схемы очистки воды, конденсата, сточных вод ТЭЦ;
- принципиальные схемы сточных вод ТЭС.

### 3 Приборы химконтроля

- фотоколориметр КФК-2 и КФК-3;
- рН-метр;
- анализатор влажности МА-30;
- анализатор жидкостей Флюорат;
- кислородомер АКПИМ 0-03.

### *Рекомендуемая литература*

1. Федеральный закон №116-ФЗ от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями на 18 декабря 2006 года)
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (с изменениями на 18 декабря 2006г.). Федеральный закон от 30.12.2001 N 195-ФЗ
3. Федеральный Закон об электроэнергетике. № 35-ФЗ от 26.03.2003 г.
4. Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17.07.1999 №181-ФЗ, (с изм. от 20.05.2002 №53-ФЗ)
5. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (с изменениями на 4 декабря 2006 г.). Принят Государственной Думой 11 ноября 1994 года. **Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ**

6. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Утверждены Минэнерго России 19.06.03 г. № 229
7. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации Приказ Минтопэнерго РФ от 19.02.2000г. №49
8. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. Утверждены Зам. министром Министерства топлива и энергетики РФ 3.04.1997г. (с изменением №1/2000) РД 34.03.201-97, (СО 34.03.201-97)
9. Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления ПБ 12-529-03
10. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. ППБ 01-03
11. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153.34.0-03.301-00; (ВППБ-01-02-95\*)
12. Правила технической эксплуатации и требования безопасности труда в газовом хозяйстве Российской Федерации, Начало действия: 01.07.1992 Утверждён: 20.10.1991 ГП Росстройгазификация Приказ 70-П Согласован: 29.08.1991 Госгортехнадзор
13. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00
14. Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору утв. приказом Ростехнадзора от 29.01.2007г. №37 РД 03-20-2007
15. Постановление Минтруда РФ № 1, Минобразования РФ № 29 от 13.01.03 г. «Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверке знаний требований охраны труда работников организаций»
16. РД 34.04.507 ТП 34-70-013-86 Типовое положение о химическом цехе
17. Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях. Постановление Минтруда России от 24.10.2002 N 73
18. Мартынова О. И. Учебной пособие Химический контроль на тепловых и атомных электростанциях (М.: Энергия; 1980)
19. Типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли. СО 34.49.503-94 (РД 34.49.503-94) утв. РАО «ЕЭС России» 14.03.94
20. **РД 34.03.277-93 Типовая инструкция по охране труда лаборантов химического анализа**
21. Инструкция по применению и испытанию защитных средств, используемых в электроустановках. СО 153-34.03.603-2003, РД 34.03.603 2003 г.
22. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Приказ РАО «ЕЭС России» от 21.06.2007 г.
23. **РД 34.43.102-96** Инструкция по эксплуатации нефтяных турбинных масел
24. РД 34.43.105-89 Методические указания по эксплуатации трансформаторных масел Москва
25. Циркуляр Ц-03-97 (т) РАО «ЕЭС России» «О защите газопроводов от повреждений на участке от ГРП до горелок котлов»

26. Стерман Л.С., Покровский В.Н. Физические и химические методы обработки воды на ТЭС Учебник для вузов. — М.: Энергоатомиздат, 1991.
27. Хомченко Г.П.-«Химия» Высшая школа, 1993 г.
28. Кумсков В.Т Топливо и масла электрических станций (Москва, Энергия, 1969)
29. Липштейн Р.А., Шахнович М.И. «Трансформаторное масло» М.: Энергоиздат, 1983 г.

## **Экзаменационные билеты**

Экзаменационные билеты охватывают основное содержание курса обучения, поэтому исходным материалом при их составлении является учебная программа.

Краткая характеристика билетов:

Вопрос 1,2 и 3-технико-технологические ;

Вопросы 4, 5, - по разделам Охрана труда и Охрана окружающей среды.

Содержание билетов -при необходимости-может корректироваться и после рассмотрения и одобрения Учебно-методическим советом учебного центра и утверждения директором -использоваться в учебном процессе.

### **Билет 1**

- 1.Основные химические законы: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава.
- 2.Основные понятия о качественном и количественном анализах. Объемный анализ, его сущность.
- 3.Технические весы, их устройство. Точность взвешивания. Установка весов по отвесу и с помощью балансировочных гаек. Правила пользования разновесом, его хранение.
- 4.Оказание первой доврачебной помощи при поражении электрическим током.
- 5.Дайте определение понятию «Экология»

### **Билет 2**

- 1.Определение атомных весов. Вывод формулы химических молекул. Понятие о валентности элементов, о молекулярном весе вещества.
- 2.Методы качественного анализа: микро-, полумикро- и макрометоды, капельный, микрокристаллический
- 3.Техника и технология проведения наиболее характерных качественных реакций, применяемых для систематического анализа смеси катионитов и анионов.
- 4.Оказание первой доврачебной помощи при отсутствии дыхания и пульса.
- 5.Кем выдается разрешение на сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду?

### **Билет 3**

- 1.Химическая связь и валентность. Строение твердого вещества. Кристаллические и аморфные вещества.
- 2.Количественный анализ, его применение в процессе контроля производства. Методы весового и объемного определения веществ. Вычисления в весовом анализе.
- 3.Точка эквивалентности и точка конца титрования. Реакции, используемые в объемном анализе. Прямое, обратное и косвенное титрование.
- 4.Оказание первой доврачебной помощи при ожогах, обморожениях.
- 5.Какие вредные (токсичные) веществ образуются при сжигании нефтепродуктов?

### **Билет 4**

- 1.Основные химические вещества и их свойства. Физические свойства веществ: агрегатное состояние, цвет, температура плавления, кипения, растворимость в воде и растворителях, структура частиц
- 2.Методы объемного анализа. Определение количества вещества в анализируемом растворе с помощью рабочего раствора, нормальность раствора, грамм-эквивалент.
- 3.Количественный анализ (весовой, объемный). Сущность весового анализа. Классификация метода весового анализа: весовое деление, осаждение и отгонка. Требования, предъявляемые к процессу образования аналитических осадков.
- 4.Оказание первой доврачебной помощи при пищевых и химических отравлениях.
- 5.Мероприятия, снижающие выброс нефтепродуктов в гидросферу.

### **Билет 5.**

- 1.Водород, его свойства, получение и применение.

2. Гидролиз, его назначение и степень. Произведение растворимости. Пользование величиной растворимости. Растворение осадков в кислотах.
3. Установка титра раствора (определение коэффициента поправки).
4. Классификация термических ожогов и первая помощь пострадавшему.
5. Назовите виды ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды.

**Билет 6.**

1. Вода, физические и химические свойства.
2. Окислительно-восстановительные реакции, составление их равенства. Окислительно-восстановительные потенциалы. Комплексные соединения и ионы. Устойчивость комплекса. Влияние комплексообразования на растворимость осадка.
3. Сущность объемного анализа. Титрованные (стандартные) растворы, общие правила их приготовления.
4. Правила применения искусственного дыхания. Виды искусственного дыхания.
5. При наличии какого документа допускается строительство и эксплуатация объектов нефтегазодобывающих производств (с точки зрения охраны окружающей среды)?

**Билет 7.**

1. Растворы. Характеристика растворов. Процесс растворения. Концентрация растворов. Выражение точной концентрации веществ в растворах. Свойства растворов. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации.
2. Основы физической химии. Газовые законы и их графическое выражение. Газ как рабочее тело. Понятие о реальных газах.
3. Правила приготовления рабочих растворов марганцево-кислого калия, тис сульфата натрия, йода; определение их нормальности и титра.
4. Оказание первой помощи при ушибах и переломах.
5. Имеет ли право государственный инспектор в области охраны окружающей среды посещать объекты негосударственные, оборонные для исполнения своих должностных обязанностей?

**Билет 8.**

1. Важнейшие классы неорганических соединений: оксиды, гидроксиды, амфотерные гидроксиды, кислоты, соли, комплексные соединения. Свойства кислоты, оснований, солей. Диссоциация воды. Водородный показатель.
2. Электролиты и их свойства. Слабые и сильные электролиты. Электродвижущие силы и процессы при электролизе. Законы Фарадея. Электрические процессы и их применение.
3. Методы анализа по светопоглощению
4. Оказание первой помощи при обморожениях и поражениях электрическим током.
5. На каком основании может быть приостановлена эксплуатация производственных объектов за нарушение требований в области охраны окружающей среды?

**Билет 9.**

1. Общие сведения о неметаллах и их свойствах. Положение в периодической системе Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства неметаллов.
2. Характеристика жидкого и твердого состояния веществ. Плазменное состояние вещества. Плазма в химической технологии.
3. Определение условной вязкости по Энглери. Конструкция стандартного вискозиметра Энглера. Единицы измерения вязкости.
4. Оказание первой доврачебной помощи при ранениях и различных видах кровотечений.
5. Какие загрязнения нефтью наиболее опасны для окружающей природной среды?

**Билет 10.**

1. Галогены. Общая характеристика галогенов, их химическая активность. Получение и применение галогенов.
2. Понятие о хроматографии.

3. Методы газового анализа: термомеханический, сорбционный, газообъемный, вискозиметрический, денсиметрический и анализ, основанный на избирательном химическом поглощении газов.

Реактивы и материалы для поглощения газов.

4. Оказание первой доврачебной помощи при отсутствии дыхания и пульса

5. Назовите факторы физического загрязнения атмосферы

#### **Билет 11**

1. Общие сведения о металлах и их свойствах. Общие свойства металлов. Физические и химические свойства металлов.

2. Сведения о спектрах. Основной закон поглощения света (объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера). Виды спектров. Оптическая активность.

3. Устройство колориметров погружения. Принцип, лежащий в основе их устройства: обратная пропорциональность толщины слоев раствора и его концентрация.

4. Правила применения искусственного дыхания. Виды искусственного дыхания

5. Влияние загрязнения нефтепродуктами на растительность.

#### **Билет 12.**

1. Первая группа периодической системы. Щелочные металлы (натрий, калий). Подгруппа меди (серебро, медь, золото).

Вторая группа периодической системы. Бериллий. Магний. Кальций. Барий. Цинк. Кадмий. Ртуть.

2. Оптическая активность. Гомогенные и гетерогенные системы.

3. Принципиальная схема полярографа. Запись полярограммы (кривая зависимости силы тока от приложенного напряжения).

4. Оказание первой доврачебной помощи при ушибах, вывихах, переломах

5. В каком случае происходит вторичное загрязнение водоема нефтью.

#### **Билет 13**

1. Состав нефти и ее свойства. Элементарный и групповой химический состав нефти.

Фракционный состав. Понятие о температурах начала и конца кипения. Физико-химические свойства нефти: удельный вес, вязкость, температура застывания.

2. Коллоиды и их свойства. Особенности коллоидных систем.

3. Современные электрохимические методы и аппаратура для анализа газов. Специальные методы анализа промышленных газов.

4. Оказание первой доврачебной помощи при пищевых и химических отравлениях.

5. Какой Федеральный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды?

#### **Билет 14**

1. Сернистые и кислородосержащие соединения нефти, их свойства.

2. Устойчивость и факторы, влияющие на устойчивость коллоидных систем.

3. Автоматизация контроля и регулирования температуры, давления при проведении химических анализов.

4. Правила пожарной безопасности в лабораториях

5. Образование, каких вредных веществ (токсичных) происходит при сжигании нефтепродуктов.

#### **Билет 15.**

1. Методы весового определения веществ. Вычисления в весовом анализе: расчет навески, количества осадителя, содержания определяемой составной части в осадке.

2. Поверхностные явления и адсорбция.

3. Использование хроматографических методов для разделения газов, паров, жидкостей или растворенных веществ в динамических условиях.

4. Оказание первой доврачебной помощи при ушибах.

5. Назовите факторы химического загрязнения атмосферы