



АКАДЕМИЯ

Автономная некоммерческая организация
Учебный центр дополнительного
профессионального образования «Академия»
634012, г. Томск, ул. Матросова, д.10
Почт. адрес: 634012, г. Томск, а/я 861
ИНН 7017452343 ОГРН 1187031067915
Тел. 8(3822)607878, info@anodpo.ru
ANODPO.RU

Лицензия на осуществление образовательной деятельности Л035-01263-70/00191303, старый рег. № 2035 от 02.07.2019 (бессрочно) выдана Комитетом по контролю, надзору и лицензированию в сфере образования Томской области, распоряжение №524-р от 02.07.2019 г.

Регистрация в реестре организаций, оказывающих услуги в области охраны труда № 6072 от 10.08.2023.

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
АНО УЦ ДПО «Академия»

Протокол № 4 от «26» августа 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор

П.Г. Лене

«26» августа 2023г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО «АППАРАТЧИК ЭЛЕКТРОЛИЗА»**

Направление
Код профессии
Квалификация
Форма обучения

Профессия рабочего
11108
2-5 разряды
Очная, очно-заочная, с применением
дистанционных образовательных
технологий

Томск 2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Нормативная документация.....	3
2. Пояснительная записка	4
3. Квалификационный профиль 2-4 разряд.....	5
4. Квалификационный профиль 5 разряд.....	20
5. Организационно-педагогические условия	26
6. Оценка качества освоения основной программы профессионального обучения	28
7. Формы аттестации и оценочные материалы	29
8. Список используемой литературы	34

1. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».
- . Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 14 июля 2023 г. №534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».
- Приказ Минздравсоцразвития РФ от 28.03.2006 N 208 "Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 24, раздел "Общие профессии химических производств"

2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая основная программа профессионального обучения разработана автономной некоммерческой организацией учебным центром дополнительного профессионального обучения «Академия» на основании Приказа Минздравсоцразвития РФ от 28.03.2006 № 208 «Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 24, раздел "Общие профессии химических производств» по профессии рабочего : «Аппаратчик электролиза» 2-5 разрядов.

На обучение принимаются лица, имеющие общее среднее образование, не моложе 18 лет.

Программа реализуется по очной и очно-заочной форме обучения. Трудоёмкость программы составляет 320 часов. Срок освоения 2,1 месяца (9 недель).

Программа включает в себя квалификационный профиль по разрядам: требование к результатам освоения программы, содержание программы, учебный план, в котором отражено разделение часов на теоретическое обучение и практическую подготовку (практику), учебный календарный график, учебно-тематические планы с содержанием дисциплин (далее-программы). Программа определяет содержание практической подготовки (практики). Практическая подготовка (практика) проводится на профильном предприятии под контролем мастера (ответственного лица из числа работников профильной организации). Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на практическую подготовку (практику).

Обучение ведется на русском языке.

Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена, выдается свидетельство о присвоении профессии рабочего установленного образца.

Программа направлена на приобретение профессиональных компетенций без изменения уровня образования с присвоением квалификации: «Аппаратчик электролиза» в соответствии с разрядом.

Цель программы: приобретение слушателями профессиональных компетенций, необходимых для обслуживания и ведения технологических процессов производства неорганических веществ.

3. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОФИЛЬ 2-4 разряд

3.1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие профессию рабочего «Аппаратчик электролиза»

Квалификация 2 разряд

ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс, под руководством аппаратчика электролиза более высокой квалификации;

ПК -2 Способен осуществлять в производстве водорода приготовление рассола;

ПК-3 Способен производить очистку рассола, электролиз очищенного рассола;

ПК-4 Способен осуществлять очистку полученного водорода;

ПК-5 Способен проводить охлаждение водорода, промывку водорода электролитом ртутных ванн;

ПК -6 Способен производить компремирование, сушку водорода, перекачивание под давлением цехам-потребителям;

Необходимые знания:

- основы технологического процесса электролиза;
- устройство, принцип работы обслуживаемого оборудования;
- схему арматуры и коммуникаций обслуживаемого участка;
- физико-химические свойства используемых растворов солей, кислот, оснований.

Необходимые умения:

- ведение технологического процесса электролиза под руководством аппаратчика электролиза более высокой квалификации;
- в производстве водорода - приготовление рассола, его очистка, электролиз очищенного рассола.
- очистка полученного водорода;
- охлаждение водорода, промывка водорода электролитом ртутных ванн;
- компремирование, сушка водорода, перекачивание под давлением цехам-потребителям.

Квалификация 3,4,5 разряд:

ПК-1 Способен осуществлять заданный режим работы электролизной установки

Необходимые знания:

- Основы физики и химии
- Основы электротехники
- Физико-химические свойства растворов солей, оснований, кислот
- Технологический процесс производства водорода методом электролиза воды
- Технологическая схема электролизной установки
- Устройство и принцип работы электролизеров, ресиверов, контрольно-измерительных приборов
- Назначение и устройство ресиверов, электрооборудования электролизной установки
- Газовое хозяйство электролизной установки и его схема
- Правила отбора проб
- Устройство, принцип действия и особенности эксплуатации двигателей мотор-генераторов и преобразователей (выпрямительных установок) электролизной установки
- Назначение, принцип действия и установки срабатывания автоматических и

регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации электролизной установки

- Технологический режим и алгоритм регулирования процесса электролиза
- Объем и периодичность химического контроля при работе электролизной установки
- График обходов и профилактических работ на электротехническом оборудовании
- Правила ведения документации
- Должностная и производственные инструкции, инструкции по охране труда аппаратчика электролиза цеха

ПК-2 Способен осуществлять пуски и отключения электролизной установки

Необходимые знания:

- Основы электротехники
- Технологический процесс производства водорода методом электролиза воды
- Технологическая схема электролизной установки
- Устройство и принцип работы электролизеров, ресиверов, контрольно-измерительных приборов
- Назначение и устройство ресиверов, электрооборудования электролизной установки
- Газовое хозяйство электролизной установки и его схема
- Устройство, принцип действия и особенности эксплуатации двигателей мотор-генераторов и преобразователей (выпрямительных установок) электролизной установки
- Назначение, принцип действия и установки срабатывания автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации электролизной установки
- Технологический режим и алгоритм регулирования процесса электролиза
- Правила безопасной эксплуатации оборудования электролизной установки и ресиверов
- Алгоритмы проведения пусков и остановок электролизной установки
- Должностная и производственные инструкции, инструкции по охране труда аппаратчика электролиза цеха

Необходимые умения:

- Производить пуск и останов электролизной установки
- Регулировать технологические параметры процесса электролиза
- Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ
- Вести техническую документацию

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
3.2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессиональной подготовки по профессии рабочего
«Аппаратчик электролиза» 2разряд

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин	Кол-во часов	Форма контроля
1	Теоретическое обучение	116	Текущий контроль
1.1	Общепрофессиональный курс	36	
1.1.1	Основы физики и химии	8	
1.1.2	Основы неорганической химии	8	
1.1.3	Основы электротехники	8	
1.1.4	Общие требования охраны труда и техники безопасности	12	
1.2	Профессиональный курс	80	
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	80	
2	Практическая подготовка (практика)	200	Практическая квалификационная работа
2.1.	Практическая подготовка (практика) на предприятии	200	
3	Итоговая аттестация	4	Квалификационный экзамен
	Итого	320	

3.2.2. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
профессиональной подготовки по профессии рабочего
«Аппаратчик электролиза» 2 разряд

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во недель									Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Кол-во часов									
1	Общепрофессиональный курс	36									36
2	Профессиональный курс	4	40	36							80
3	Практическая подготовка (практика)				40	40	40	40	40		200
4	Итоговая аттестация									4	4
	Итого	40	40	36	40	40	40	40	40	4	320

3.2.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессиональной переподготовки, повышения квалификации по профессии
рабочего «Аппаратчик электролиза» 3-4 разряд

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Форма контроля
1	Теоретическое обучение	76	Текущий контроль
1.1	Общепрофессиональный курс	24	
1.1.1	Основы физики и химии	4	
1.1.2	Основы неорганической химии	4	
1.1.3	Основы электротехники	4	
1.1.4	Общие требования охраны труда и техники безопасности	12	
1.2	Профессиональный курс	52	
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	52	
2	Практическая подготовка (практика)	120	Практическая квалификационная работа
2.1	Практическая подготовка (практика) на предприятии	120	
3	Итоговая аттестация	4	Квалификационный экзамен
	Итого	200	

3.2.4. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
профессиональной переподготовки, повышения квалификации по профессии рабочего
«Аппаратчик электролиза» 3-4 разряд

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во недель						Всего часов
		1	2	3	4	5	6	
		Кол-во часов						
1	Общепрофессиональный курс	24						24
2	Профессиональный курс	16	36					52
3	Практическая подготовка (практика)			40	40	40		120
4	Итоговая аттестация						4	4
	Итого	40	36	40	40	40	4	200

3.2.3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Теоретическое обучение

1.1. Общепрофессиональный курс

1.1.1. Основы физики и химии

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 2 разряд	Кол-во часов 3-4 разряд
1	Химическая связь и её образование в химической реакции	2	1
2	Основы химии воды. Водород	3	2
3	Свойства хлора	3	1
	Итого	8	4

Тема 1. Химическая связь и её образование в химической реакции

Первоначальные химические понятия. Вещество. Физические и химические превращения. Чистые вещества и смеси. Смеси. Разделение смесей. Разновидности химических связей. Химические реакции. Важнейшие классы неорганических соединений. Ковалентная связь. Понятие о полярной ковалентной и ионной связи. Валентность. Молекулярные формулы. Электроотрицательность. Различие между полярной ковалентной и ионной связями. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Степень окисления. Ионная связь. Кристаллы. Металлическая связь. Аллотропия. Кристаллические решетки.

Тема 2. Основы химии воды. Водород

Значение воды. Вода в природе. Использование воды в промышленности. Основные показатели качества воды. Физические свойства качества воды. Химические свойства воды. Химические показатели воды: концентрация водородных ионов (рН), жесткость, щелочность, окисляемость, химическое потребление кислорода. Общее содержание, ионный состав. Классификация и общая характеристика методов очистки воды. Водород как элемент. Положение в периодической таблице. Распространенность в природе. Получение водорода. Химические свойства водорода. Применение водорода.

Тема 3. Свойства хлора

Физико-химические свойства хлора. Газообразное и жидкое состояние хлора, их характеристика. Дезинфицирующие свойства хлора. Плотность сухого газообразного хлора, его удельный объем, коэффициент расширения и сжатия, критические константы хлора. Удельная электропроводность хлора. Растворимость хлора в воде, образование и свойства гидрата хлора, растворимость хлора в жидком хлоре. Свойства насыщенных паров хлора. Растворимость хлора в соляной и серной кислотах. Теплоемкость и теплопроводность сухого газообразного хлора. Химические свойства хлора. Хлорирование, прямое хлорирование, окислительное хлорирование, гидрохлорирование, гипохлорирование. Органические и неорганические хлоропродукты. Окислительная способность хлора и его соединений: гидролиз хлора, гидролиз хлорокислот, гидролиз оксидов хлора. Активный хлор. Образование и свойства трихлорида азота. Свойства трихлорида азота. Содержание трихлорида азота в жидком хлоре, опасность его. Токсичность хлора, класс опасности, интоксикация хлором.

1.1.2. Основы неорганической химии Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 2 разряд	Кол-во часов 3- 4 разряд
1	Основные понятия и законы химии	2	1
2	Классификация неорганических веществ	2	1
3	Растворы. Электролитическая диссоциация	2	1
4	Электролиз, гидролиз, особенности и виды	2	1
	Итого	8	4

Тема 1. Основные понятия и законы химии

Периодический закон. Атомно-молекулярное учение. Химические элементы. Знакомство с периодической системой Д.И. Менделеева. Зависимость свойств элементов от атомного номера элемента.

Тема 2. Классификация неорганических веществ

Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: оксидов (основных, амфотерных, кислотных), оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей. Вода и воздух.

Тема 3. Растворы. Электролитическая диссоциация

Классификация растворов. Поведение веществ в растворе. Массовая доля веществ. Концентрация растворов. Электролитическая диссоциация щелочей, солей, неорганических и органических веществ. Степень диссоциации.

Тема 4. Электролиз, гидролиз, особенности и виды

Степень окисления. Значение pH. Реакция ионного обмена. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции, Электролиз расплавов и растворов.

1.1.3. Основы электротехники Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 2 разряд	Кол-во часов 3-4 разряд
1	Понятие об электрическом токе. Электрические цепи	2	1
2	Электротехнические устройства	3	1
3	Аппаратура управления и защиты	3	2
	Итого	8	4

Тема 1. Понятие об электрическом токе. Электрические цепи

Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Проводники и диэлектрики. Поляризация диэлектрика. Электрическая емкость и ее математическое выражение, единица измерения. Конденсатор. Электрическая цепь постоянного тока. Свободные электроны в проводниках. Понятие об электрическом токе. Проводники электрического тока. Простейшая электрическая цепь. Источники электрического тока.

Определение постоянного тока. Физический смысл электродвижущей силы - Э.Д.С. Определение Э.Д.С., ее единица измерения. Напряжение. Сопротивление элементов электрической цепи, единица измерения. Удельное сопротивление проводника электрического тока. Зависимость сопротивления от материала, сечения, длины и температуры проводника. Температурный коэффициент сопротивления. Проводимость, ее единица измерения. Соотношение между Э.Д.С., сопротивлением и током в электрической цепи. Закон Ома. Сила тока и ее единица измерения. Плотность тока. Закон Ома для замкнутой электрической цепи. Внутреннее сопротивление источника электрического тока. Последовательное и параллельное соединение проводников. Энергия и мощность источников электрического тока, единицы измерения. Тепловое действие электрического тока. Зависимость количества тепла, выделяемого проводником, от силы тока. Значение теплового действия тока для различных электрических машин. Химическое действие электрического тока. Переменный электрический ток. Определение переменного тока. Синусоидальный ток. Период и частота переменного тока. Амплитуда. Мгновенное значение. Получение переменных э.д.с. Фаза и сдвиг фаз напряжения и тока. Действующее значение тока и напряжения.

Тема 2. Электротехнические устройства

Режим работы электроустановок. Изменения, вносимые в схемы электрических соединений, а также изменения мест установки заземления. Эксплуатационные электрические схемы и изменения. Защита электроустановок от перегрузки и короткого замыкания, а также защита персонала от воздействия электромагнитного поля. Электрифицированные инструменты (электроинструменты), переносные электрические лампы, понижающие трансформаторы и преобразователи частоты электрического тока. Состояние изоляции питающих проводов и исправность заземляющего провода. Электрокабели. Электроприемники, обеспечивающие технологические процессы производства ПРВ.

Тема 3. Аппаратура управления и защиты

Выключатели, переключатели, рубильники, магнитные пускатели, контакторы; их назначение, устройство. Защитная аппаратура: предохранители, реле. Виды и устройства предохранителей и реле.

1.1.4. Общие требования охраны труда и техники безопасности Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Основные требования промышленной безопасности и охраны труда	2
2	Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности	1
3	Требования безопасности при ведении работ	4

4	Производственный травматизм	1
5	Производственная санитария	1
6	Электробезопасность	1
7	Пожарная безопасность	1
8	Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях	1
	Итого	12

Тема 1. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда

Основные положения Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ. Основные понятия Федерального закона: промышленная безопасность опасных производственных объектов, авария, инцидент. Опасные производственные объекты. Правила регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов. Требования промышленной безопасности - условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности. Деятельность в области промышленной безопасности. Сертификация технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте. Общий порядок и условия применения технических устройств на опасном производственном объекте. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Техническое расследование причин аварий. Экспертиза промышленной безопасности. Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта. Федеральный надзор в области промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности. Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда. Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасному ведению ремонтных работ. Управление охраной труда в организации. Общественный контроль за охраной труда. Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.

Тема 2. Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности

Соблюдение требований охраны труда. Правильное применение средств индивидуальной и коллективной защиты. Прохождение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, и оказанию первой помощи, пострадавшим на производстве, инструктажей по охране труда, стажировок на рабочем месте, проверки знаний требований охраны труда. Немедленное извещение своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, произошедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления). Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой

деятельности) медицинских осмотров (обследований). Участие в установленном порядке в проведении работ по локализации аварии на опасном производственном объекте.

Тема 3. Требования безопасности при ведении работ

Специфика условий труда аппаратчика электролиза. Сведения о случаях производственного травматизма и профессиональных заболеваний при ведении технологического процесса электролиза. Основные опасные и вредные производственные факторы, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на аппаратчика электролиза во время работы. Характеристика неблагоприятного воздействия опасных и вредных производственных факторов на организм человека. Производственные ситуации, представляющие наибольшую опасность для аппаратчика электролиза. Необходимость аппаратчику электролиза перед началом работы в помещении, где находятся легковоспламеняющиеся, горючие и другие химические вещества, начала работы включить общеобменную приточно-вытяжную вентиляцию. Проверка аппаратчиком электролиза наличия защитных ограждений на вращающихся частях насоса, заземления и резинового коврика у пускателя насоса. Проверка аппаратчиком электролиза, чтобы места отбора проб были хорошо освещены. Запрещение аппаратчику электролиза приступать к работе, если у него имеются сомнения в обеспечении безопасности при выполнении предстоящей работы. Требования к выполнению аппаратчиком электролиза всех работ в соответствии с технологическими документами. Необходимость аппаратчику электролиза, прежде чем приступать к работе с химическими веществами, ознакомиться с их свойствами и токсикологическими характеристиками. Требования к оборудованию помещения, в котором производятся работы с вредными химическими веществами, приточно-вытяжной вентиляцией. Необходимость для защиты глаз и кожи рук от воздействия химических растворов, при работе с ними пользоваться средствами индивидуальной защиты. Меры предосторожности при работе с химическими реагентами. Меры безопасности при отборе проб. Меры безопасности при переносе сосудов с горячей водой. Требования безопасности при работе с химически активными веществами. Необходимость выполнения всех работ по анализу проб в лаборатории в вытяжном шкафу привключенной вентиляции. Требования безопасности при размещении химических реагентов. Необходимость во время работы оборудования следить за тем, чтобы электрический кабель (шнур) был защищен от случайного повреждения и соприкосновения с горячими и влажными поверхностями или предметами. Запрещение натягивать, перекручивать и перегибать электрический кабель (шнур), а также ставить на него груз. Запрещение оставлять без надзора электрооборудование, присоединенное к сети, а также разрешать работать на нем лицам, не имеющим права с ним работать. Запрещение, во избежание поражения человека электрическим током в случае замыкания на корпус, включать в электрическую сеть незаземленное оборудование. Меры безопасности при чистке электрических приборов. Необходимость при работе в лаборатории обратить особое внимание на то, чтобы жидкие химические вещества не хранились в бутылках из-под напитков. Необходимость аппаратчику химводоочистки по окончании работы выключить электронагревательные приборы, вентиляцию, электрическое освещение, закрыть пробками сосуды с реактивами и материалами, вымыть химическую посуду, бывшую в употреблении. Необходимость проверить, все ли сосуды с агрессивными веществами помещены в вытяжной шкаф. Меры предосторожности при уборке рабочего места; необходимость протереть инструмент и применяемые средства индивидуальной защиты и сложить в отведенное для них место.

Тема 4. Производственный травматизм

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочих, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии. Несчастные случаи на производстве,

подлежащие расследованию и учету. Обязанности работодателя при несчастном случае на производстве. Порядок расследования несчастного случая на производстве. Оформление материалов расследования несчастного случая на производстве.

Тема 5. Производственная санитария

Микроклиматические условия (температура, относительная влажность и подвижность воздуха рабочей зоны). Нормирование параметров микроклимата. Освещенность рабочей зоны. Нормирование естественного и электрического освещения. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Периодический санитарный контроль воздушной среды. Правила личной гигиены при ведении процесса химической очистки воды. Средства индивидуальной защиты. Правила применения средств индивидуальной защиты.

Тема 6. Электробезопасность

Средства защиты при работах, связанных с опасностью поражения электрическим током. Защита шлангов от соприкосновений с токоведущими проводами. Проверка отсутствия замыкания на корпус, состояние изоляции питающих проводов и исправность заземляющего провода у электрифицированных инструментов (электроинструменты), переносных электрических ламп, понижающих трансформаторов и преобразователей частоты электрического тока перед применением.

Тема 7. Пожарная безопасность

Причины пожаров и взрывов на производстве. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры пожарной безопасности при хранении горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Пожарные посты, охрана, сигнализация и правила оповещения о пожаре. Правила поведения при пожаре. Общие правила тушения пожаров. Химические и подручные средства пожаротушения, правила их использования и хранения.

Тема 8. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях

Действия аппаратчика электролиза при несчастном случае. Способы оказания первой помощи при кровотечении, ранениях, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок. Способы оказания первой помощи при термических ожогах. Аптечка с медикаментами для оказания первой помощи при несчастных случаях.

1.2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КУРС

1.2.1. Оборудование и технология выполнения работ по профессии рабочего «Аппаратчик электролиза» 2-4 разряд Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 2 разряд	Кол-во часов 3-4 разряд
1	Технологический процесс электролиза	24	18
2	Принцип работы обслуживаемого оборудования	18	12
3	Автоматизация производственных процессов. Контрольно-измерительные приборы	18	10
4	Материалы и химические реактивы, применяемые в гальванических цехах	8	6
5	Принципы устройства и обслуживания пробоотборных точек	8	4
6	Охрана окружающей среды	4	2
	Итого	80	52

Тема 1. Технологический процесс электролиза

Технологический процесс электролиза алюминия включает в себя: корпус электролиза, складирование подача и распределение глинозема, укладка и замена футеровки, универсальный технологический кран, литейная, компьютерная система управления. Характеристика электролитов. Теории электролитической диссоциации. Причины электролитической диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Электропроводность растворов. Понятие сопротивления и удельная электропроводность растворов электролитов. Зависимость удельной электропроводности от концентрации и температуры. Электродные потенциалы. Понятие относительных электродных потенциалов. Стандартный потенциал. Область применения уравнения Нернста. Классификация электродов. Гальванические элементы. Строение гальванических элементов и их ЭДС. Классификация гальванических элементов. Основные положения электролиза. Первый и второй законы Фарадея. Электрохимический эквивалент число Фарадея. Выход по току и энергии. Влияние факторов на выход по току. Катодные и анодные процессы. Сущность процесса выделения металлов на катоде. Структура катодных осадков. Образование сплавов. Сущность процесса выделения хлора и кислорода на аноде.

Тема 2. Принцип работы обслуживаемого оборудования

Общие вопросы прикладной гидромеханики. Гидростатика. Закон равновесия жидкостей. Гидродинамика. Уравнения расхода и неразрывности потока. Перемещение жидкостей и газов. Трубопровод: трубы и арматура трубопроводов. Виды материалов для трубопроводов. Классификация гидравлических машин. Центробежные машины. Устройство, принцип действия. Поршневые насосы и компрессоры. Устройство и принцип действия. Разделение жидких и газовых гетерогенных Классификация неоднородных систем и методов разделения. Разделение в поле сил тяжести. Разделение в поле сил давления. Фильтрация жидких и газовых неоднородных систем. Разделение в поле инерционных сил. Осаждение в электрическом поле. Мокрая очистка газов. Перемешивание в жидких средах. Способы перемешивания. Типы мешалок. Основы теплопередачи. Выпаривание растворов. Механизм переноса теплоты. Тепловой

баланс. Движущая сила. Виды передачи теплоты. Конструкции теплообменных аппаратов. Сущность и способы выпаривания. Классификация и работа выпарных аппаратов. Массообменные процессы. Классификация массообменных процессов. Сущность методов абсорбция, адсорбция, ректификация, экстракция, сушка. Измельчение твердых материалов. Измельчение твердых материалов. Классификация, дозирование и смешивание твердых материалов. Электролизное оборудование. Конструктивные особенности электролизёров. Принцип работы. Выбор материалов для изготовления электролизёров. Электроды. Типы электродов. Материалы для изготовления электродов.

Тема 3. Автоматизация производственных процессов. Контрольно-измерительные приборы

Системы автоматического управления. Система управления технологическим объектом. Классификация систем управления технологическими объектами. Пункты управления технологическими объектами. Выбор параметров управления и средств автоматизации. Системы автоматического контроля. Основные понятия систем автоматического контроля. Основы метрологии. Классификация технических средств измерения. Системы автоматического регулирования. Основные понятия и определения систем автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования. Назначение и устройство исполнительных механизмов. Системы сигнализации, блокировки и защиты. Агрегатные системы сигнализации, защиты, блокировки. Принципы составления схем автоматизации. Стадии разработки конструкторской документации. Условные обозначения в схемах автоматики. Щиты и пульты. Электрические схемы. Состав текстовых документов.

Тема 4. Материалы и химические реактивы, применяемые в гальванических цехах

Общие сведения о материалах, применяемых в производстве гальванических покрытий. Основные материалы для нанесения покрытий. Аноды. Кислоты, щелочи и вспомогательные материалы. Классификация реактивов по чистоте.

Тема 5. Принципы устройства и обслуживания пробоотборных точек

Устройства для отбора проб. Требования к материалу пробоотборных устройств, к температуре отбираемых сред. Места установки пробоотборных точек. Инструкции по обслуживанию пробоотборных точек для получения представительных проб. Понятие о средней пробе. Состав и методика отбора средней пробы. Зависимость точности анализа от правильности и тщательности отбора проб. Установление способа отбора. Требования к точкам отбора проб. Отбор проб газов. Понятие о времени отбора проб. Характеристика проб: средней, верхней, центральной, нижней, сложной, периодической и разовой. Выбор видов сосудов в зависимости от природы анализируемого газа и объёма пробы. Приёмы отбора проб газа в газовую пипетку, эвакуированную колбу, аспиратор. Ознакомление со способами хранения проб газов в газовых пипетках, аспираторах, газометрах и лабораторных газгольдерах. Понятие о растворимости газов в воде. Отбор проб жидкостей. Конструкция пробоотборника в зависимости от вида анализируемой жидкости (кислоты, щёлочи, нефтепродукта и др.) Правила отбора проб из мелкой тары и больших резервуаров. Отбор проб твёрдых веществ. Проведение разделки проб: измельчение, перемешивание, сокращение. Выполнение операций вручную или автоматизированным способом. Ознакомление со стальной ступкой, дробилками, паровыми мешалками, механическим истирателем и сократителем. Зависимость способа отбора проб твёрдых тел от состояния материала и упаковки. Отбор первичной пробы сыпучих материалов щупом. Устройство и размеры щупа. Отбор первичных проб металлов. Обработка и разделение отобранных первичных проб. Понятие о величине навески для химического анализа. Отбор аналитической контрольной пробы.

Тема 6. Охрана окружающей среды

Значение природы, рационального использования ее ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека. Характеристика загрязнений окружающей среды. Необходимость охраны окружающей среды. Организация охраны окружающей среды. Закон РФ «Об охране окружающей среды». Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнением почвы, атмосферы, водной среды, организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов. Контроль за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (практика)

2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии по профессии рабочего «Аппаратчик электролиза» 2-4 разряд Учебно- тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 2 разряд	Кол-во часов 3-4 разряд
1	Вводное занятие	2	2
2	Безопасность труда и пожарная безопасность при обслуживании электролизеров	4	2
3	Ознакомление с предприятием	4	2
4	Обучение техническому обслуживанию электролизной установки	32	18
5	Обучение профилактическому обслуживанию электролизной установки	24	18
6	Освоение приемов выполнения работ под контролем инструктора	54	32
7	Самостоятельное выполнение работ в качестве аппаратчика электролиза 2-4-го разрядов	72	38
8	Квалификационная (пробная) работа	8	8
	Итого	200	120

Тема 1. Вводное занятие

Содержание труда аппаратчика электролиза. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины для обеспечения качества работ. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения аппаратчика электролиза 2-4-го разрядов. Ознакомление с лабораторией: с режимом работы, с порядком получения и сдачи приборов и спецодежды, правилами внутреннего распорядка.

Тема 2. Безопасность труда и пожарная безопасность при обслуживании электролизеров

Ознакомление с государственными стандартами по безопасности труда и типовыми инструкциями. Изучение причин и видов травматизма. Ознакомление с индивидуальными средствами защиты. Безопасные приемы работы. Ограждение опасных зон. Ознакомление с правилами пожарной безопасности, причинами загораний и методами их устранения. Изучение устройства и правил пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией. Освоение правил поведения при возникновении загораний и планов эвакуации. Ознакомление с правилами электробезопасности, защитными заземлениями оборудования, защитными отключениями, блокировками. Изучение устройства защитных средств и правил; пользования ими и безопасной

работы с электроинструментом и приборами. Освоение способов оказания первой помощи при поражении электрическим током.

Тема 3. Ознакомление с предприятием

Общая характеристика предприятия: структура (основные и вспомогательные цеха, инженерные службы). Производственный процесс. План развития и реконструкции предприятия. Ознакомления с работой цехов и лабораторий. Ознакомление с рабочим местом аппаратчика электролиза.

Тема 4. Обучение техническому обслуживанию электролизной установки

Заполнение обессоленной водой подпиточных баков. Обслуживание установки осушки водорода. Обслуживание оборудования, коммуникаций, средств автоматики электролизной установки.

Тема 5. Обучение профилактическому обслуживанию электролизной установки

Проверка наличия, укомплектованности и исправного состояния первичных средств пожаротушения рабочих мест. Уборка рабочего места. Содержание средств защиты, электроинструмента, вспомогательного оборудования, станков, такелажных средств, механизмов и приспособлений, ручного инструмента в исправном состоянии изучение руководящих технических и информационных документов по эксплуатации электрической части электрооборудования. Изучение и применение передовых методов труда и опыта новаторов в энергетике. Изучение основных способов защиты при чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, приемов оказания первой помощи пострадавшим, правил пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты. Контроль соблюдения правил, инструкций, обеспечивающих безопасность работающих, сохранность и исправность оборудования. Применение спецодежды и средств индивидуальной защиты

Тема 6. Освоение приемов выполнения работ под контролем инструктора

Проведение осмотра электролизной установки и ресиверов. Контроль температурного режима электролизной установки. Контроль регуляторов давления по водороду и кислороду. Контроль уровней в разделительных колонках. Контроль уровня конденсата в подпиточных баках. Контроль давления в системе электролизной установки и ресиверах водорода. Контроль основных и резервных систем питания электролизной установки. Отбор проб электролита, отбор проб газов. Ознакомление со схемой пробоотборных точек на установках, безопасностью труда при их эксплуатации. Изучение техники отбора представительных проб и проведение пробоотбора. Работа с аппаратами для пробоотбора. Ознакомление с пробоотборными точками по каждому виду оборудования. Проверка технологических защит и сигнализации. Регулирование технологических параметров процесса электролиза. Ведение оперативной документации по электролизной установке. Проведение отключения электролизной установки: отключение электролизера, продувка азотом аппаратов и трубопроводов электролизной установки, заполнение подпиточных баков обессоленной водой. Проведение отключения группы ресиверов водорода: закрытие арматуры группы ресиверов водорода, снижение давления в группе ресиверов по водороду, продувка инертным газом группы ресиверов по водороду. Подготовка рабочих мест и допуск бригад на производство ремонтных работ на оборудовании электролизной установки и ресиверной по водороду. Проведение пуска электролизной установки после монтажа или капитального ремонта: приготовление электролита и закачка его в электролизер и разделительные колонки, заполнение конденсатом уравнительных баков, регуляторов давления и промывателей, продувка азотом аппаратов и трубопроводов электролизной установки, подготовка средств измерений, вытеснение воздуха из ресиверов для водорода инертным газом, включение электролизера, включение в работу установки осушки водорода, подключение электролизера к ресиверам. Вывод электролизной установки на заданный режим.

Тема 7. Самостоятельное выполнение работ в качестве аппаратчика электролиза 2-4-го разрядов

Проведение всех видов работ в соответствии с квалификационной характеристикой по профессии: "Аппаратчика электролиза" 2-4-го разрядов, под руководством аппаратчика электролиза более высокой квалификации.

Тема 8. Квалификационная (пробная) работа

Примеры работ: 2 разряд

1. Ведение технологического процесса электролиза под руководством аппаратчика электролиза более высокой квалификации.
2. Приготовление рассола, его очистка, электролиз очищенного рассола.
3. Очистка водорода.
4. Охлаждение водорода.
5. Промывка водорода электролитом ртутных ванн.
6. Компримирование, сушка водорода.
7. Перекачивание под давлением цехам-потребителям.

Примеры работ 3 разряд:

1. Ведение технологического процесса электролиза под руководством аппаратчика электролиза более высокой квалификации.
2. В производстве водорода - приготовление рассола, его очистка, электролиз очищенного рассола.
3. Очистка полученного водорода.
4. Охлаждение водорода, промывка водорода электролитом ртутных ванн.
5. Компримирование, сушка водорода.
6. Перекачивание под давлением цехам-потребителям.

Примеры 4 разряд:

1. Ведение технологического процесса электролиза на электролизерах с токовой нагрузкой от 5000 до 20000 ампер.
2. Приготовление растворов электролитов, дозирование и подача в электролизеры воды, растворов электролитов и других компонентов, подача тока.
3. Контроль и регулирование напряжения электрического тока, состава электролитов и других технологических параметров процесса по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов.
4. Отбор проб.
5. Учет расхода сырья и выхода готового продукта, оценка их качества по результатам анализов.
6. Обслуживание электролизеров различных конструкций: периодического и непрерывного типа, диафрагменных и ртутных, другого оборудования и коммуникаций.
7. Чистка, промывка, побелка и покраска электролизеров.
8. Устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования.

4. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОФИЛЬ 5 разряд

4.1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие профессию рабочего
«Аппаратчик электролиза»

Квалификация 5 разряд

ПК-1 Способен подготавливать оборудование к безопасному пуску и выводить его из технологического ремонта

ПК-2 Способен выявлять и устранять неисправности в работе оборудования и коммуникаций

ПК-3 Способен подготавливать, сдавать и принимать оборудование из ремонта.

ПК-4 Способен подготавливать и загружать сырье и материалы в аппараты.

ПК-5 Способен контролировать и регулировать параметры технологического процесса по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов.

ПК-6 Способен вести учет сырья и количества полученной продукции

ПК-7 Способен выполнять требования техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

Необходимые знания:

- применять знания теоретических основ химико-технологических процессов;
- снимать показания приборов и оценивать достоверность информации;
- регулировать и вести технологический процесс по показаниям КИПиА;
- выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима;
- следить за своевременной откачкой сточных вод и контролировать их качество;
- осуществлять контроль за работой, пуском и остановкой газоочистных;
- установок, выявлять и устранять нарушения в их работе;
- производить упаковку и отгрузку твердых отходов;
- рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса;

Необходимые умения:

- кинематические, электрические схемы в пределах выполняемой работы и конструкцию всех типов электролизеров, регулирующих и автоматических приборов и устройств;
- монтаж и включение дополнительных анодов;
- теоретические основы химико-технологических процессов;
- правила наладки и регулирования сложного контрольно- измерительного инструмента;
- оптимальные условия ведения технологического процесса;
- возможные нарушения технологического режима, их причины;
- состав и свойства промышленных отходов;
- основные методы утилизации отходов;
- устройство и принцип работы оборудования для утилизации отходов;
- правила безопасности труда, электробезопасности, гигиены труда и производственной санитарии, пожарной безопасности;
- основные технико-экономические показатели технологического процесса

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
4.2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации по профессии рабочего
«Аппаратчик электролиза» 5 разряд

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин	Кол-во часов	Форма контроля
1	Теоретическое обучение	76	Текущий контроль
1.1	Общепрофессиональный курс*	18	
1.1.1	Основы физики и химии	2	
1.1.2	Основы неорганической химии	2	
1.1.3	Основы электротехники	2	
1.1.4	Общие требования охраны труда и техники безопасности	12	
1.2	Профессиональный курс	58	
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	58	
2	Практическая подготовка (практика)	120	Практическая квалификационная работа
2.1	Практическая подготовка (практика) на предприятии	120	
3	Итоговая аттестация	4	Квалификационный экзамен
	Итого	200	

4.2.2. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
повышения квалификации по профессии рабочего
«Аппаратчик электролиза» 5 разряд

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во недель						Всего часов
		1	2	3	4	5	6	
		Кол-во часов						
1	Общепрофессиональный курс	18						18
2	Профессиональный курс	22	36					58
3	Практическая подготовка (практика)			40	40	40		120
4	Итоговая аттестация						4	4
	ИТОГО:	40	36	40	40	40	40	200

*Содержание курса приведено в программе для профессиональной подготовки рабочих на 2-4- разряды по профессии «Аппаратчик электролиза».

Курс может быть представлен в виде обзорных лекций, содержащих в концентрированном виде учебный материал общепрофессиональных с целью повторения и обновления ранее полученных знаний.

При необходимости содержание тем корректируется и дополняется в соответствии с квалификационной характеристикой аппаратчика электролиза 5-го разрядов

4.2.3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИН ПРОГРАММЫ

1.2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КУРС

1.2.1. Оборудование и технология выполнения работ по профессии рабочего «Аппаратчик электролиза» 5 разряд Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Материалы и химические реактивы, применяемые в гальванических цехах	6
2	Составление и корректирование растворов и электролитов	6
3	Основные элементы и конструкции промышленных электролизеров	12
4	Подготовка и ведение технологического процесса электролиза на электролизерах. Правила регулирования процесса	24
5	Автоматизация производственных процессов. Контрольно-измерительные приборы	8
6	Охрана окружающей среды	2
	Итого	58

Тема 1. Материалы и химические реактивы, применяемые в гальванических цехах

Общие сведения о материалах, применяемых в производстве гальванических покрытий. Основные материалы для нанесения покрытий. Аноды. Кислоты, щелочи и вспомогательные материалы. Классификация реактивов по чистоте.

Тема 2. Составление и корректирование растворов и электролитов

Безопасность труда при составлении растворов и электролитов. Требования к химикатам и воде, применяемым для приготовления растворов и электролитов. Правила и особенности приготовления электролитов цинкования, кадмирования, меднения, никелирования, хромирования, оловянирования, железнения, серебрения, оксидирования, фосфатирования. Корректировка электролитов и растворов: особенности корректировки для каждого вида покрытия и её периодичность.

Тема 3. Основные элементы и конструкция промышленных электролизеров

Составление и корректирование растворов и электролитов. Электроды и их конструкции. Разделение газов электролиза. Устройство корпуса электролизера. Регулирование уровня электролита и давления газов. Циркуляция и охлаждение электролита. Охлаждение и промывка газов. Уплотнение и электрическая изоляция. Конструкции промышленных электролизеров. Классификация электролизеров. Электролизеры с монополярным включением электродов.

Фильтрпрессные электролизеры с биполярным включением электродов для работы при атмосферном давлении.

Тема 4. Подготовка и ведение технологического процесса электролиза на электролизерах.

Правила регулирования процесса

Общие сведения о процессе электролиза. Энергетический баланс ячейки. Теоретическое напряжение разложения. Перенапряжение выделения водорода и кислорода. концентрационная поляризация и э. д. с. диффузионного элемента. Падение напряжения в электролите и диафрагм. Зависимость общего напряжения на ячейке от условий работы электролизера. Выход по току. Утечки тока. Количественные соотношения в процессе электролиза воды. Тепловой баланс электролизера. Электролиз воды под давлением. Требования к персоналу. Требования к технической документации. Приемка в эксплуатацию электролизной установки. Общие требования к подготовительным работам. Промывка оборудования. Подготовка к работе сосудов, работающих под давлением. Проверка изоляции электролизера. Пуск установки осушки водорода методом охлаждения. Подготовка к включению адсорбционной осушки водорода. Подготовка к пуску преобразовательных агрегатов. Испытания электролизной установки. Пробный пуск электролизной установки. Комплексное опробование электролизной установки. Обработка данных и оформление результатов испытаний. Организация эксплуатации электролизных установок. Отключение электролизной установки. Средства измерения, технологическая защита, предупредительная сигнализация. Объем и периодичность химического контроля работы электролизных установок. Объем и периодичность проверок оборудования, арматуры и средств измерения электролизных установок. Технический контроль состояния оборудования электролизной установки. Технологические режимы электролизных установок. Нормы и требования. Требования, обеспечивающие безопасность эксплуатации и технического обслуживания электролизной установки. Особенности ведения технологического процесса электролиза расплавленных фторосодержащих солей на биполярных электролизерах.

Тема 5. Автоматизация производственных процессов. Контрольно-измерительные приборы

Системы автоматического управления. Система управления технологическим объектом. Классификация систем управления технологическими объектами. Пункты управления технологическими объектами. Выбор параметров управления и средств автоматизации. Системы автоматического контроля. Основные понятия систем автоматического контроля. Основы метрологии. Классификация технических средств измерения. Системы автоматического регулирования. Основные понятия и определения систем автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования. Назначение и устройство исполнительных механизмов. Системы сигнализации, блокировки и защиты. Агрегатные системы сигнализации, защиты, блокировки. Принципы составления схем автоматизации. Стадии разработки конструкторской документации. Условные обозначения в схемах автоматики. Щиты и пульты. Электрические схемы. Состав текстовых документов.

Тема 6. Охрана окружающей среды

Значение природы, рационального использования ее ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека. Характеристика загрязнений окружающей среды. Необходимость охраны окружающей среды. Организация охраны окружающей среды. Закон РФ «Об охране окружающей среды». Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды, организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов. Контроль за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (практика)

2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии по профессии рабочего «Аппаратчик электролиза» 5 разряд Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ.	8
2	Освоение операций и работ, предусмотренных квалификационной характеристикой аппаратчика электролиза 5-го разряда	42
3	Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой аппаратчика электролиза 5-го разряда	62
4	Квалификационная (пробная) работа	8
	Итого	120

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ

Ознакомление с программой практического обучения. Цели и задачи практического обучения для повышения квалификации рабочих. Квалификационная характеристика работ аппаратчика электролиза 5-го разряда. Безопасное ведение работ на рабочем месте. Типовая инструкция по безопасному ведению работ. Правила безопасности при обслуживании и при ремонте оборудования установки и аппаратуры.

Тема 2. Освоение операций и работ, предусмотренных квалификационной характеристикой аппаратчика электролиза 5-го разряда

Инструктаж по безопасному ведению работ. Ведение технологического процесса электролиза в электролизерах с токовой нагрузкой свыше 20000 ампер. Ведение технологического процесса электролиза расплавленных фторосодержащих солей на участке. Контроль и регулировка технологических параметров процесса электролиза. Регулировка подачи охлаждающей воды в катодные и анодные холодильники, подготовка электролизеров к шунтованию, промывка, замена, отключение и включение серий. Проведение анализов. Учет расхода сырья и выхода готового продукта, оценка их качества. Обслуживание оборудования, коммуникаций, средств автоматики. Остановка оборудования и включение в работу после остановки с выводом его на заданный режим. Устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования. Расчет трубопроводов. Подбор по ГОСТ. Определение производительности напора и мощности насосов. Расчет насосной установки. Определение производительности и диаметра трубопроводов. Расчет насосной установки. Определение напора мощности. Подбор насоса по ГОСТ. Расчет теплообменника. Выбор по ГОСТ. Определение тепловой нагрузки и расхода теплоносителей. Определение средней разности температур и температур теплоносителей. Определение коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи. Расчет выпарной установки. Определение температуры кипения. Материальный баланс. Тепловой баланс. Конструктивный расчет выпарного аппарата. Выбор аппарата по ГОСТ.

Тема 3. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой аппаратчика электролиза 5-го разряда

Проведение всех видов работ в соответствии с квалификационной характеристикой аппаратчика электролиза 5-го разряда. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой аппаратчика электролиза 5-го разряда. Неукоснительное выполнение требований безопасного ведения работ, промышленной санитарии, противопожарных и электробезопасных мероприятий при работе на установках электролиза. Совершенствование и закрепление профессиональных навыков. Освоение и использование новых технологий в работе.

Тема 4. Квалификационная (пробная) работа

Примеры работ 5 разряд:

1. Ведение технологического процесса электролиза в электролизерах с токовой нагрузкой свыше 20000 ампер.
2. Ведение технологического процесса электролиза расплавленных фторосодержащих солей на участке.
3. Контроль и регулирование технологических параметров процесса электролиза: напряжения.
4. Контроль и регулировка температуры и уровней в электролизерах.
5. Контроль и учет состава растворов электролитов.
6. Контроль и регулировка выхода и качества продукции по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов.
7. Регулирование подачи охлаждающей воды в катодные и анодные холодильники.
8. Подготовка электролизеров к шунтованию, промывка, замена, отключение и включение серий проведение анализов.
9. Учет расхода сырья и выхода готового продукта, оценка их качества.
10. Обслуживание оборудования, коммуникаций, средств автоматики.
11. Остановка оборудования и включение в работу после остановки с выводом его на заданный режим.
12. Устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования.

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация основной программы профессионального обучения проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности. При обучении применяются различные виды занятий - лекции, практическая подготовка (практика) и т.д. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы. Для закрепления изучаемого материала проводится промежуточное тестирование, а также практические занятия с использованием кейсов (разбор практических реальных ситуаций). Основные методические материалы размещаются в электронной информационно-образовательной среде с использованием программного продукта - платформы дистанционного обучения.

Процесс обучения предусматривает теоретическое обучение и практическую подготовку (практику). Обучение проходит в АНО УЦ ДПО «Академия», размещенной по адресу: г. Томск, ул. Матросова, 10. Помещение, используемое для образовательного процесса, находится на 1 этаже офисного двухэтажного здания. Учебный класс оборудован столами и стульями, столом для преподавателя. Для демонстрации лекционного материала размещен ноутбук с проектором и доска.

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, которые подразумевают использование такого режима обучения, при котором слушатель осваивает образовательную программу полностью или частично самостоятельно (удаленно) с использованием электронной информационно-образовательной среды (системы дистанционного обучения). Все коммуникации с педагогическим работником осуществляются посредством указанной среды (системы), а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи информации и взаимодействие слушателей и педагогических работников. Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) включает в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, которые обеспечивают освоение образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения слушателей (далее – СДО). СДО АНО УЦ ДПО «Академия» включает в себя модульную объектно-ориентированную динамическую учебную среду с учетом актуальных обновлений и программных дополнений, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных курсов и их элементов с использованием программного продукта - платформы дистанционного обучения <https://sdo.anodpo.ru/>. Доступ обучающихся к ЭИОС осуществляется средствами всемирной компьютерной сети Интернет в круглосуточном режиме без выходных дней. Авторизация слушателей АНО УЦ ДПО «Академия» с выдачей персональных логинов и паролей производится методистом. Основой применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в АНО УЦ ДПО «Академия» является локальный нормативный акт Положение «об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения, дополнительных общеобразовательных программ – дополнительных общеразвивающих программ детей и взрослых в автономной некоммерческой организации учебном центре дополнительного профессионального образования «Академия», утвержденный директором и согласован с педагогическим советом.

Реализация рабочей программы должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Преподаватели получают дополнительное

профессиональное образование по программам повышения квалификации в области педагогических знаний не реже 1 раза в 3 года.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Оценка качества подготовки освоения основной программы профессионального обучения по профессии рабочего «Аппаратчик электролиза» включает текущий контроль знаний и итоговую аттестацию слушателей.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения по результатам освоения учебных дисциплин программы.

По завершении обучения, проводится итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена, к которой допускаются слушатели, освоившие программу в полном объеме.

Квалификационный экзамен проводится экзаменационной комиссией АНО УЦ ДПО «Академия» для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по основной программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих.

Для проведения квалификационных экзаменов, создается квалификационная комиссия. Аттестационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований к слушателям.

Аттестационная комиссия формируется из преподавателей, представителей работодателей.

Решения, принятые членами аттестационной комиссии, оформляются протоколами, за подписью председателя комиссии.

Итоговая аттестация оценивается в баллах: 5(отлично), 4(хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не справившемуся с выполнением итоговой аттестационной работы;

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности.

Оценка «хорошо» выставляется слушателю, показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;

Оценка «отлично» выставляется слушателю, показавшему полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), умение выполнять задания с привлечением собственного видения проблемы.

Критерии оценивания тестовых работ

Оценка за контроль ключевых компетенций слушателей проводится в баллах. При выполнении заданий ставятся баллы:

5 (отлично) - 80-100% правильно выполненных заданий;

4 (хорошо) - 50-79% правильно выполненных заданий;

3 (удовлетворительно) – 25-49 % правильно выполненных заданий;

2 (неудовлетворительно) – менее 25% правильно выполненных заданий.

7. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя проверку теоретических и практических знаний.

Квалификационный экзамен проводится с использованием разработанных экзаменационных билетов, перечня вопросов или выполнение индивидуального практического экзаменационного задания, выданного заранее. Проверка теоретических знаний может проводиться в виде электронного тестирования. Компьютерное тестирование может быть проведено с помощью инструментов, встроенных в системы дистанционного обучения, или с помощью отдельных инструментов.

Итоговая аттестация может проходить в индивидуальной и групповой форме.

Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом заседания квалификационной (экзаменационной) комиссии.

7.1. Вопросы и экзаменационные билеты для проверки знаний по профессии рабочего «Аппаратчик электролиза»

Теоретические вопросы:

1. Какие средства индивидуальной и коллективной защиты используют на участке электролиза.
2. Какие вредные и опасные факторы могут быть на участке электролиза.
3. Какие инструктажи необходимо пройти при приёме на работу.
4. Рассказать о методе отбора проб (жидкой, твёрдой, газообразной)
5. Положения и инструкции о мерах пожарной безопасности.
6. Устройство и принцип работы электролизеров, ресиверов, контрольно -измерительных приборов.
7. Назначение, принцип действия и срабатывания автоматических и регулирующих устройств.
8. Назначение, принцип действия технологических щитов, блокировок и сигнализации электролизной установки.
9. Технологический режим и алгоритм регулирования процесса электролиза.
10. Правила безопасной эксплуатации оборудования электролизной установки и ресиверов.
11. Характерные неисправности и повреждения электролизной установки, способы их определения и устранения.
12. Должностная, производственные инструкции и инструкции по охране труда аппаратчика электролиза.
13. Физико-химические свойства растворов солей, оснований, кислот
14. Технологический процесс производства водорода методом электролиза воды.
15. Технологическая схема электролизной установки.
16. Законы Фарадея.
17. Назначение трубопроводов и трубопроводной арматуры.
18. Виды мешалок и способы перемешивания жидких сред.
19. Массообменные процессы.
20. Технологический режим и алгоритм регулирования процесса электролиза.
21. Объем и периодичность химического контроля при работе электролизной установки.
22. График обходов и профилактических работ на электротехническом оборудовании.
23. Правила ведения документации.
24. Технологический режим и алгоритм регулирования процесса электролиза.
25. Объем и периодичность химического контроля при работе электролизной установки.
26. График обходов и профилактических работ на электротехническом оборудовании.

27. Правила ведения документации.

Теоретические вопросы по дисциплине "охрана труда"

1. Классифицировать вредные и опасные факторы
2. Виды инструктажей.
3. При работе на химическом участке какие средства индивидуальной и коллективной защиты нужно использовать.
4. Оказание первой помощи при поражения электрическим током.
5. Оказание первой помощи при разливе кислоты.
6. Оказание первой помощи при разливе щёлочи.
7. Дать определение термину: охрана труда, вредный фактор, опасный фактор.
8. Положения и инструкции о мерах пожарной безопасности.
9. Первичные средства пожаротушения.
10. Какие мероприятия в области противопожарной безопасности проводятся на стадии проектирования здания.

Теоретические вопросы по дисциплине "Автоматизация и контрольно-измерительные приборы"

1. Классификация систем управления технологическими объектами.
2. Перечислить пункты управления.
3. Схема дистанционного контроля.
4. Перечислить качество измерений.
5. Для прямых измерений используют методы?
6. Что такое метрология?

Тест по профессии рабочего Аппаратчик электролиза

1. Анод — это:
 - а) положительный электрод +
 - б) отрицательный электрод
 - в) нейтральный электрод
2. Разложение вещества на составные части при прохождении через его раствор электрического тока:
 - а) расщепление
 - б) электролиз +
 - в) отдача
3. Катод — это:
 - а) положительный электрод
 - б) нейтральный электрод
 - в) отрицательный электрод +
4. Движение ионов под действием электрического тока становится:
 - а) упорядоченным +
 - б) прекращается вообще
 - в) хаотичным
5. Что происходит с анионами на положительном электроде:
 - а) восстанавливаются и отдают электроны
 - б) окисляются и принимают электроны
 - в) окисляются и отдают электроны +

6. Что происходит с катионами на отрицательном электроде:
- а) восстанавливаются и отдают электроны
 - б) восстанавливаются и принимают электроны +
 - в) окисляются и принимают электроны
7. Какие виды электродов бывают:
- а) растворимые и нерастворимые
 - б) металлические и неметаллические
 - в) инертные и активные +
8. Из какого металла могут изготавливать анод:
- а) никель +
 - б) резина
 - в) дерево
9. Из какого металла могут изготавливать анод:
- а) пластик
 - б) дерево
 - в) цинк +
10. Из какого металла могут изготавливать анод:
- а) дерево
 - б) серебро +
 - в) резина
11. В каком случае тоны легче восстанавливаются на катоде:
- а) при условии, что металл стоит правее в электрическом ряду напряжений +
 - б) при условии, что металл стоит ниже в электрическом ряду напряжений
 - в) при условии, что металл стоит левее в электрическом ряду напряжений
12. В каком случае на катоде восстанавливаются только катионы металлов:
- а) если электролизу подвергаются металлы с натрия и правее натрия
 - б) если электролизу подвергаются металлы с меди и правее меди +
 - в) если электролизу подвергаются металлы с калия и правее калия
13. Анионы каких кислотных остатков не окисляются на аноде:
- а) F +
 - б) K
 - в) Na
14. К какому электроду движутся катионы:
- а) аноду – отрицательно заряженному электроду
 - б) положительно заряженному электроду
 - в) катоду – отрицательно заряженному электроду +
15. Какие процессы совершаются на аноде:
- а) является восстановителем, происходит процесс окисления +
 - б) является окислителем, происходит процесс восстановления
 - в) является восстановителем, происходит процесс восстановления
16. Что можно получить помимо кислорода и водорода в результате электролиза воды:
- а) озон и пероксид водорода
 - б) озон и перекись водорода +
 - в) кислород и перекись водорода
17. Какой электронный потенциал в сравнении с водой имеет электролит, используемый для ускорения электролиза воды:
- а) больше у катиона и меньше у аниона
 - б) больше у катиона и аниона
 - в) меньше у катиона и больше у аниона +

18. Что используется в качестве электролита для электролиза воды:

- а) соль и кислота
- б) щёлочь и кислота +
- в) щёлочь и соль

19. Как сформулирован первый закон Фарадея:

- а) Для определённого количества электричества масса химического элемента, образовавшегося на электроде, равна эквивалентной массе элемента
- б) Для определённого количества электричества масса химического элемента, образовавшегося на электроде, прямо пропорциональна эквивалентной массе элемента
- в) Масса вещества, выделившегося при электролизе, прямо пропорциональна количеству электрического тока, пропущенного через электролит +

20. Как сформулирован второй закон Фарадея:

- а) Масса вещества, выделившегося при электролизе, прямо пропорциональна количеству электрического тока, пропущенного через электролит
- б) Для определённого количества электричества масса химического элемента, образовавшегося на электроде, прямо пропорциональна эквивалентной массе элемента +
- в) Для определённого количества электричества масса химического элемента, образовавшегося на электроде, равна эквивалентной массе элемента

21. Какая формула отражает первый закон Фарадея:

- а) $m = kq$ +
- б) $m = kqF$
- в) $m = k/q$

22. Какая формула отражает второй закон Фарадея:

- а) $k = \mu eqF$
- б) $k = (1/F) \mu eq$ +
- в) $k = 1/F\mu eq$

23. Чему равна постоянная Фарадея:

- а) 85964 Кл/моль
- б) 64985 Кл/моль
- в) 96485 Кл/моль +

24. Как протекает электролиз на катоде:

- а) к катоду движутся положительно заряженные катионы, происходит процесс окисления
- б) к катоду движутся положительно заряженные катионы, происходит процесс восстановления +
- в) к катоду движутся отрицательно заряженные катионы, происходит процесс окисления

25. Как протекает электролиз на аноде:

- а) к аноду движутся отрицательно заряженные анионы, происходит процесс восстановления
- б) к аноду движутся положительно заряженные анионы, происходит процесс восстановления
- в) к аноду движутся отрицательно заряженные анионы, происходит процесс окисления +

26. Что является главным продуктом электролиза расплава:

- а) газ
- б) металл +
- в) соль

27. Чем всегда является металл в процессе электролиза:

- а) катионом – восстанавливается на катоде +
- б) анионом – восстанавливается на катоде
- в) анионом – восстанавливается на аноде

28. Электролиз является одним из лучших способов:

- а) нанесения
- б) удаления
- в) золочения +

29. Реакции, происходящие при электролизе на электродах, называются:

- а) вторичными +
- б) первичными
- в) третичными

30. Реакции диссоциации в электролите являются:

- а) третичными
- б) первичными +
- в) вторичными

Теоретические вопросы по дисциплине "Автоматизация и контрольно-измерительные приборы"

1. Классификация систем управления технологическими объектами.
2. Перечислить пункты управления.
3. Схема дистанционного контроля.
4. Перечислить качество измерений.
5. Для прямых измерений используют методы?
6. Что такое метрология?

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Романков П.Г., Курочкина М.И., «Процессы и аппараты химической промышленности». Л. Химия.1989.
2. Дополнительная учебная литература :
3. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Примеры и задачи по курсу «Процессы и аппараты химической технологии». Л.Химия.1981
4. Плановский А.Н., Рамм В.М., «Процессы и аппараты химической технологии». М. Химия.1968.
5. Касаткин А.Г., «Основные процессы и аппараты химической технологии». М. Химия. 1973.
6. Иоффе И.П., Проектирование процессов и аппаратов химической технологии. М. Химия. 1973.
7. Кубасов В.А., Банников В.В. «Электрохимическая технология неорганических веществ» М. «Химия» 1989.
8. Зарецкий С.А., Сучков В.Н. «Электрохимическая технология неорганических веществ и химические источники тока» М. «Высшая школа» 1980.
9. Якименко Л.М., Серышев Г.А. «Электрохимический синтез неорганических соединений» М. «Химия» 1984.
10. Малахов А.И., Тютин К.М., Цупак Т.Е. «Коррозия и основы гальваностегии» М. «Химия» 1987.
11. Голубятников В.А., Шувалов В.В., Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. М. Химия.1985.
12. Девисилов.В.А. «Охрана труда». Форум-инфра.М.2004