

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
Программа профессиональной подготовки  
по профессии  
11078 Аппаратчик химводоочистки**

Согласована:

Начальник химической лаборатории

АО «Канская ТЭЦ»



Е.В.Алтабаева

Утверждаю:

Директор колледжа



Г.А.Гаврилова

Рассмотрено на заседании

УТВЕРЖДЕНО:

Методического совета  
протокол № 1

приказом директора колледжа

« 15 » 09 2015 г.

от « 16 » 09 2015 г.  
№ 275-2к



## СОДЕРЖАНИЕ

Учебный план.....	4
Учебно - тематический план.....	5
Календарный учебный график.....	6
Учебная программа.....	7
1 Пояснительная записка.....	7
2 Программа обучения.....	11
3 Контроль и оценка результатов освоения курса.....	20
4 Контрольно-оценочные средства.....	22

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### «11078 Аппаратчик химводоочистки»

(наименование программы)

Целью реализации программы: программа профессиональной подготовки по профессии рабочего направлена на обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего без изменения уровня образования.

Категория слушателей: лица, достигшие совершеннолетия.

Срок обучения 140 часов

Режим занятий: 6 часов в день.

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	выездные занятия, стажировка, деловые игры и др.	практич. занятия	
1	Теоретическое обучение	30	20		10	зачет
2	Учебная практика	30		16	14	д/зачет
3	Производственная практика	74		74		зачет
4	Итоговая аттестация	6	6			Квалификационный экзамен
	<b>Итого</b>	<b>140</b>	<b>26</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**«11078 Аппаратчик химводоочистки»**  
 (наименование программы)

Цель: получение квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего без изменения уровня образования.

Категория слушателей: лица, достигшие совершеннолетия.

Срок обучения 140 часов.

Форма обучения очная с применением ДОТ.

Режим занятий: 6 часов в день.

№	Наименование разделов, дисциплин, тем	Всего час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	выездные занятия, стажировка, деловые игры и др.	практич. занятия	
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>30</b>	<b>20</b>		<b>10</b>	<b>зачет</b>
1.1	Требования охраны труда и техника безопасности	6	6			
1.2	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	6	6			
1.3	Модуль 1 Основы химического анализа	10	4		6	
1.4	Модуль 2 Режим эксплуатации основного оборудования	8	4		4	
<b>2</b>	<b>Учебная практика</b>	<b>30</b>		<b>12</b>	<b>18</b>	<b>д/зачет</b>
2.1	Организация рабочего места	2			2	
2.2	Охрана труда и пожарная безопасность на рабочем месте	4			4	
2.3	Проведение анализов воды. Отбор проб	24		12	12	
<b>3</b>	<b>Производственная практика</b>	<b>74</b>		<b>74</b>		<b>зачет</b>
3.1	Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии	4		4		
3.2	Выполнение работ в	70		70		

	качестве аппаратчика химводоочистки					
<b>4</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			ЭКЗАМЕН
		<b>140</b>	<b>26</b>	<b>86</b>	<b>28</b>	

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модулей, дисциплин, разделов, тем	Вид учебной нагрузки	Количество часов	В том числе по неделям:			
			1	2	3	4
Теоретическое обучение	Аудиторная	30	30			
Учебная практика	Аудиторная	30	6	24		
Производственная практика	Стажировка	74		12	36	26
Итоговая аттестация	Аудиторная	6				6
<b>Итого</b>		<b>140</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>32</b>

# УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

## «11078 Аппаратчик химводоочистки»

(наименование программы)

### 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии со ст.73 Федерального Закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации» профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Под профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих понимается профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

Под профессиональным обучением по программам переподготовки рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» и Профессионального стандарта «Работник по химической водоподготовке котлов» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 декабря 2015 г. N 1130н).

Слушатель освоивший программу, должен:

**знать:**

- принципы работы основного оборудования химводоочистки;
- основные химические процессы осветления, умягчения питательной воды;
- химические реагенты, реактивы, применяемые при химводоочистке;
- нормы качества воды;
- назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;
- правила безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности;
- порядок ведения записей в сменном журнале;

**уметь:**

- вести процесс химической очистки воды: обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование;
- обслуживать и регулировать работу оборудования;
- очищать и промывать аппаратуру;
- наблюдать за показаниями контрольно-измерительных приборов;
- определять жесткость, щелочность, и другие показатели качества воды;
- готовить реактивы и проводить дозирование щелочи и кислоты;
- осуществлять профилактический осмотр обслуживаемого оборудования;
- вести записи в журнале о работе установок.

**владеть:**

- навыками работы и эксплуатации оборудования;
- техникой подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа, приготовления растворов;
- работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности с экологической безопасностью.

*Слушатели должны овладеть профессиональными компетенциями, включающими в себя **способность:***

ПК 1. Подготавливать реагенты, вспомогательные материалы и инструменты.



ПК 2. Определять параметры технологических процессов по показаниям контрольно-измерительных приборов.

ПК 3. Регулировать параметры и технологический режим.

В целях контроля усвоенных знаний слушателей предусмотрено тестирование и итоговая аттестация в виде демонстрационного экзамена.

На основании итоговой аттестации слушателям присваиваются разряды и выдаются свидетельства о профессии рабочего.

Планируемый результат освоения образовательной программы соответствие обучаемым следующим квалификационным характеристикам:

### **Квалификация - Аппаратчик химводоочистки 3-го разряд**

**Характеристика работ.** Ведение процесса химической очистки воды: хлорирование, обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование и др. на установке (агрегате) производительностью свыше 70 до 300 куб. м/ч. Ведение процесса глубокого обессоливания воды методом ионообмена на катионитовых и анионитовых фильтрах и на ионитовых адсорбционных колоннах под руководством аппаратчика более высокой квалификации. Регенерация натрий-катионированных фильтров. Ведение процесса очистки воды от солей на одноступенчатых ионообменных фильтрах. Подготовка сырья: дробление, просев ионообменных смол, осветление и подогрев воды, приготовление растворов заданных концентраций. Регулирование подачи воды на последующие технологические стадии производства с пульта управления или вручную. Регенерация катионитовых, анионитовых установок растворами кислот, солей, щелочей. Регулирование параметров технологического режима, предусмотренных регламентом: температуры, давления, концентрации регенерирующих растворов по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам химических анализов. Проведение химических анализов конденсата, пара, питательной и топливной воды. Пуск и остановка обслуживаемого оборудования. Выявление и устранение неисправностей в работе оборудования и коммуникаций.

**Должен знать:** устройство обслуживаемого оборудования; технологическую схему ведения процесса очистки воды; устройство

контрольно-измерительных приборов; физико-химические свойства растворов солей, кислот, щелочей; требования, предъявляемые к обессоленной воде техническими условиями; методику проведения анализов; правила и нормы докотловой и внутрикотловой очистки воды; порядок пуска и остановки агрегатов в нормальных и аварийных условиях.

### **Квалификация – Аппаратчик химводоочистки 4-го разряда**

**Характеристика работ.** Ведение процесса химической очистки воды: хлорирование, обессоливание на установке (агрегате) производительностью свыше 300 куб. м/ч. Ведение процесса глубокого обессоливания воды методом ионообмена на катионитовых и анионитовых фильтрах и на ионитовых адсорбционных колоннах. Контроль параметров технологического режима, предусмотренных регламентом: температуры, давления, скорости подачи воды, концентрации регенерирующих растворов по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам химических анализов. Измерение электропроводности обессоленной воды. Расчет потребного количества сырья и выхода продукта. Удаление из воды взвешенных частиц коагуляции, содоизвестковое водоумягчение. Изменение всего режима химводоочистки при изменении качества поступающей воды. Обеспечение исправной работы всей водоподготовительной системы, своевременной очистки и промывки аппаратов и смазывание частей всех механизмов. Подготовка оборудования к ремонту, прием из ремонта. Запись показателей процесса химводоочистки в производственном журнале.

**Должен знать:** правила регулирования процесса химической очистки воды; кинематические схемы обслуживаемого оборудования; методику проведения анализов и расчетов.

## **2. ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ**

### **2.1 Теоретическое обучение**

#### **Тема 1.1 Требования охраны труда и техника безопасности**

Условия труда: производственная среда и организация труда. Опасные и вредные производственные факторы и их классификация. Концепция порогового воздействия вредных факторов. Концепция безпорогового воздействия радиации. Понятия о предельно допустимой концентрации (ПДК), предельно допустимом уровне (ПДУ), предельно допустимом значении (ПДЗ), предельно допустимой дозе (ПДЗ). Тяжесть и напряженность трудового процесса. Тяжелые работы и работы с вредными и (или) опасными условиями труда. Оптимальные и допустимые условия труда.

Понятие «безопасность труда». Основная задача безопасности труда - исключение воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов; приведение уровня их воздействия к уровням, не превышающим установленных нормативов и минимизация их физиологических последствий - травм и заболеваний.

Понятия риска как меры опасности. Идентификация опасностей и оценка риска.

Основные принципы обеспечения безопасности труда: совершенствование технологических процессов, модернизация оборудования, устранение или

Правовые источники охраны труда.

Государственное регулирование в сфере охраны труда

Государственная экспертиза условий труда и ее функции.

Организация обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда руководителей и специалистов. Виды и содержание инструктажей работников по охране труда. Порядок разработки, согласования и утверждения программ по охране труда. Пропаганда культуры охраны труда в организации.

Основные причины и виды электротравматизма.

Взрыво- и пожарная безопасность. Оказание первой помощи пострадавшему.

## **Тема 1.2 Производственная санитария и гигиена труда рабочих**

Основные понятия о гигиене труда. Значение рационального режима труда и отдыха.

Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения. Санитарные требования к рабочим помещениям. Значение правильного освещения помещения и рабочих мест, требования к их освещению.

Соблюдение мер безопасности и мер профилактики, предусмотренных производственными инструкциями и правилами безопасности труда и промышленной санитарии.

Профессиональные заболевания и промышленный травматизм. Понятие о вредных веществах, применяемых в процессе водоподготовки. Пути проникновения вредных веществ, паров, газов в воздухе производственного помещения. Простейшие методы их обнаружения и определения.

Личная гигиена работающих. Профилактика профессиональных отравлений и других несчастных случаев. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях, кровотечениях, переломах, поражениях электрическим током, ожогах.

## **Тема 1.3 Модуль 1 Основы химического анализа**

Растворы, их классификация. Понятие о растворимости, концентрации растворов и способах ее выражения. Порядок перерасчета из одного вида концентрации в другой. Равновесие в растворах. Истинные растворы и суспензии. Равновесие в системе «осадок - насыщенный раствор».

Аналитические реакции. Виды аналитических реакций. Характеристика и примеры.

Весовой анализ, сущность и характеристика. Техника выполнения. Расчет результатов анализа. Примеры.

Объемный анализ, сущность и характеристика метода. Понятие о титровании, титре, общие приемы титрования, способы установки титра. Сравнение объемного анализа с весовым.

Технический анализ. Задачи и роль технического анализа. Отбор и приготовление проб. Понятие о средней пробе. Отбор первичной пробы твердых веществ, жидкостей. Правила отбора концентрированных и разбавленных веществ. Характеристика применяемого сырья и реагентов.

Характеристика природных вод.

Лабораторные приборы контроля. Изучении приборов контроля, имеющихся в лаборатории и необходимых для химического контроля за конкретной химводоочисткой (солемер, рН – метр, фотоэлектроколориметр (ФЭК)). Принципиальное устройство приборов для химического контроля.

Характеристика технологических процессов химической обработки воды.

Принципы подхода к выбору очистки воды. Классификация примесей природных и сточных вод. Классификация методов удаления примесей. Применение методов удаления согласно классификации примесей. Характеристика процессов безреагентного и реагентного методов удаления примесей.

Физико-химические основы процесса коагуляции. Коагулянты, их получение и свойства. Применение окислителей для обесцвечивания воды. Контактная коагуляция. Электрохимическая коагуляция.

Технология смешивания реагентов с водой. Хлопьеобразование. Основы процесса осаждения примесей воды, осветление воды. Осветление воды в гидро- и мльтициклонах. Принципы работы осветлителей. Осветление во взвешенной контактной среде. Теоретические основы очистки воды фильтрованием через зернистые материалы. Удаление примесей из воды флотацией.

Удаление примесей биологического происхождения. Хлорирование и йодинирование воды. Химизм процесса хлорирования. Классификация методов хлорирования. Типы установок для хлорирования. Обеззараживание воды. Озонирование воды. Другие методы обеззараживания воды.

Устранение запахов, привкусов и токсичных микрозагрязнений воды. Аэрирование воды. Адсорбционные и сорбционные методы дезодорации воды. Фторирование и обесфторивание воды, технологические схемы эксплуатации и

контроль работы установок. Ионообменные и сорбционные методы обезжелезивания воды.

Удаление из воды железа и марганца. Методы обезжелезивания: реагентные и безреагентные. Физико-химические основы процесса обезжелезивания. Удаление из воды растворенных газов (дегазация воды). Физические и химические методы дегазации.

Умягчение воды. Выбор метода умягчения. Характеристика термического и реагентных методов умягчения воды. Термохимический метод умягчения воды. Магнитная обработка воды. Основы процессов умягчения воды катионированием. Натрий-катионитовый метод умягчения. Натрий-хлоридный метод. Катионитовые фильтры.

Обессоливание и опреснение воды. Обессоливание и опреснение дистилляцией. Газогидратный метод опреснения. Ионообменный метод опреснения и обессоливания. Опреснение воды электролизом, экстракцией и обратным осмосом.

Обескремнивание воды. Реагентные методы обескремнивания. Обескремнивание воды фильтрованием через активированные загрузки.

Обескремнивание воды анионитами и электрокоагуляцией.

Специальные методы очистки воды. Радиационная очистка воды. Очистка от радиоактивных веществ. Очистка воды от синтетических моющих средств. Удаление из воды токсичных химических веществ.

Доочистка сточных вод. Реагентное хозяйство. Оборудование для приготовления растворов.

Устройство аппаратов для обеззараживания воды. Ознакомление с методами обеззараживания воды. Установки для хлорирования воды хлорной известью. Устройства, интенсифицирующие работу таких установок. Напорные и вакуумные хлориды, их типы, особенности конструкций. Вакуумные хлораторы непрерывного действия типа ЛК, другие типы вакуумных хлораторов. Электролитические установки хлорирования. Схема электролизера для получения гипохлорида натрия. Подбор материалов электродов. Электролизеры с различным типом электродов.

Комбинированные методы и установки для обеззараживания воды: хлорирование с амонизацией, хлорирование с мангонированием; хлор-серебрянный и хлор-медный методы. Особенности конструкции установок для обеззараживания йодом.

Методы определения органических примесей. Стандартный колориметрический метод анализа. Колориметрический метод используется для определения концентрации в сточной воде фенолов, формальдегида, аминов, пиридиновых оснований, ароматических углеводородов, синтетических моющих веществ, лигносульфоновых кислот, пестицидов и др. Эти методы просты, не требуют применения сложной дорогостоящей аппаратуры.

Аппараты для специальной обработки воды методами: дезодорации, обезжелезничивания, умягчения, опреснения, дистилляции, обеззараживания.

Устройство обора проб. Требование к материалу пробоотборных устройств, к температуре сред в точках отбора. Места установки пробоотборных точек. Инструкции по обслуживанию пробоотборных точек для получения представительных проб.

Лабораторные работы:

1. Приготовление, назначение и использование реагентов.
2. Пробоотбор и пробоподготовка.
3. Проведение анализов весовым, объемным, техническим методами.

## **Тема 1.4 Модуль 2 Режим эксплуатации основного оборудования**

Механические фильтры.

Контроль производительности, скорости фильтрации, грязеемкости, фильтрующего материала, стабильности фильтровальной воды. Показатели отключения фильтра на промывку, окончания взрыхляющей промывки.

Катионитовые фильтры.

Порядок проведения регенерации катионовых фильтров: взрыхление пропуска регенерационного раствора, отмывки.

Назначение каждой операции. Выбор реагента, приготовление регенерационного раствора, контроль концентрации раствора в зависимости от степени обработки воды.

Выбор скорости пропуска регенерационного раствора, расхода реагента, скорости отмывки и фильтрации. Контроль технологических операций при регенерации и эксплуатации фильтров: расход воды и реагентов, показатели качества воды при отмывке и фильтрации, при отключении на регенерацию и отмывке.

Химконтроль и технологический контроль за рабочим циклом фильтров.

Назначение коррекционной обработки. Применяемые реагенты, назначение каждого из них, химизм их действия. Схема ввода и дозы реагентов, их допустимый избыток в обрабатываемой воде. Химконтроль коррекционной обработки.

Практические работы:

1. Режимные карты.
2. Устройство фильтров.
3. Расчет параметров процесса.

## **Тема 2 Учебная практика**

### **Тема 2.1 Организация рабочего места**

Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Производственная деятельность в химических лабораториях. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Правила организации рабочего места аппаратчика химводоочистки.

### **Тема 2.2 Охрана труда и пожарная безопасность на рабочем месте**

Правила и нормы безопасности труда.

Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при работе.



Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма.

Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров в цехах. Меры предупреждения пожаров.

Правила поведения при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, пути эвакуации.

Основные правила и нормы электробезопасности. Правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментами; заземление электроустановок, отключение электропитания. Оказание первой помощи.

Ознакомление с должностной инструкцией аппаратчика соответствующей специализации. Виды инструктажей на рабочих местах, основные условия безопасности труда. Порядок допуска к самостоятельной работе.

Правила безопасности труда при работе с вредными, пожаро- и взрывоопасными веществами. Действующие положения (инструкции) об ответственности за нарушение и невыполнение правил безопасности труда и правил пожарной безопасности.

Приготовление растворов коагулянтов. Изучение операций полного цикла приготовления коагулянта: загрузка, растворение, отстаивание, перекачка, очистка поддона.

### **Тема 2.3 Проведение анализов воды. Отбор проб**

Организация рабочего места. Обучение обращению с химической посудой и реактивами, приемы работы с ними. Обучение физическим методам очистки растворов и взвесей фильтрацией. Приемы фильтрации при обычном или избыточном давлениях и под вакуумом.

Обучение пользованию техническими и аналитическими приборами, сборке лабораторных приборов и испытанию их на герметичность.

Обучение приемам титрования, расчетам концентрации по результатам титрования. Ознакомление с лабораторными приборами и приемами работы с ними.

Приготовление и использование реагентов. Приготовление титровальных растворов с помощью навески и или фиксажа. Установление титра, определение коэффициента поправки. Колориметрический контроль, шкала сравнения.

Работа на приборах контроля. Проверка рН – метра по буферным раствором.

Обор проб. Особенности контроля особо чистых вод, применение проточных герметизированных ячеек.

Фотоэлектроколориметры, принципиальное устройство. Выбор светофильтра, подбор кювет, построение расчета графика. Отбор представительных проб. Обеспечение точности колориметрирования.

Контроль с применением фотоэлектроколориметра.

### **Тема 3 Производственная практика**

#### **Тема 3.1 Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии**

Вводный инструктаж.

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.

Структура производства и организации труда. Ознакомление с предприятием. Технические (вспомогательные) службы, их задачи, основные функции.

Система управления охраной труда, организация службы безопасности на предприятии в соответствии с ГОСТом. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Мероприятия по предупреждению травматизма. Применение звуковой и световой сигнализации и предупредительных надписей. Правила поведения на территории предприятия. Электробезопасность.

Противопожарные мероприятия. Действия обслуживающего персонала при угрозе пожара, аварии, взрыва. Меры предупреждения пожаров. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Ликвидация пожара.

Практическое ознакомление с лабораторией технического анализа и ее оборудованием, с объемом работ и спецификой анализов, проводимых на предприятии.

### **Тема 3.2 Выполнение работ в качестве аппаратчика химводоочистки**

Проведение всех видов работ в соответствии с квалификационной характеристикой «Аппаратчик химводоочистки» 3-го/4-го разряда. Сборка схемы по операционному обслуживанию ионообменных фильтров (взрыхлению, пуск регенерационного раствора, отмывка, включение в работу и отключение в резерв).

Сборка схемы подачи регенерационных растворов от реагентного хозяйства к фильтрам. Выполнение режимов регулирования операций по эксплуатации фильтров в соответствии с инструкциями.

Выполнение операций по обслуживанию механических фильтров, проведение взрыхляющей промывки фильтров и очистки баков. Проведение регулирования режимов работы всей установки и отдельных узлов в соответствии с рабочими инструкциями.

Проведение химконтроля по отдельным стадиям работы установки, влияние химконтроля на регулирование режима работы и соблюдение норм реагента или режимной карты. (Все работы проводятся под контролем наставника/мастера).

### 3 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
ПК.1 Подготавливать реагенты, вспомогательные материалы и инструменты	-оценивание опасности реагентов; -владение навыками подготовки реагентов и материалов для проведения анализов	- лабораторные работы; -тестирование; -учебная и производственная практика
ПК.2 Определять параметры технологических процессов по показаниям контрольно-измерительных приборов	-осуществление отбора проб; -владение навыками эксплуатации коммуникаций в химической лаборатории; -определение параметров работы оборудования; -наблюдение за показаниями приборов	-практические работы; -тестирование; -учебная и производственная практика
ПК.3 Регулировать параметры и технологический режим	-владение навыками работы с технологическими картами, оборудованием; -знание технологических операций.	-практические работы; -учебная и производственная практика -квалификационный экзамен;

#### Учебно-методическое обеспечение программы

№ п/п	Наименование	Источник
1	Лифшиц, О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок (РЕПРИНТ). Справочное издание : справочник / Лифшиц О.В. — Москва : Транспортная компания, 2019. — 287 с.	<a href="https://book.ru">https://book.ru</a>
2	Стоянов, Н.И. Водоподготовка : курс лекций / Стоянов Н.И., Беляев Е.И., Куклите Й.Я. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный	<a href="https://book.ru">https://book.ru</a>

	университет, 2018.	
3	Водоподготовка: учебное пособие / Пискунов В.М., Муратов О.Э. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 96 с.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
4	Водоподготовка и водоотведение : учеб. пособие / Б.С. Ксенофонтов. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 298 с	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
5	ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.	СПС: Консультант плюс
6	Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных промышленных объектов» от 21.07.1997г. №116-ФЗ.	СПС: Консультант плюс
7	Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора ПБ 09-322-97, утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 30.11.1999г. №81.	СПС: Консультант плюс
8	Правила безопасности для производств использующих неорганические кислоты и щелочи ПБ 09-224-98, утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 30.06.1998г. №39.	СПС: Консультант плюс
<b>Электронные ресурсы</b>		
9	ГОСТы, Своды правил, СанПины, РД	<u>Открытая база ГОСТов</u> <a href="https://www.standartGOST.ru">https://www.standartGOST.ru</a>

## 4 КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Квалификационный экзамен проводится в виду двух этапов: теоретического и практического (демонстрационный экзамен-выполнение теххимических работ).

Вопросы теоретического этапа

1. Задача химического контроля. Обязанности аппаратчика химводподготовки.
2. Как нормируется значение щелочности воды.
3. Основные показатели качества воды.
4. Требование правил к водно-химическому режиму.
5. Сущность процесса натрий-катионирования.
6. Методика определения жесткости умягченной воды.
7. Щелочность и ее составляющие.
8. Виды накипи.
9. Способы обработки воды.
10. Методика определения кислорода. Что такое деаэрация.
11. Устройство и назначение натрий-катионитного фильтра.
12. Виды накипи и способы удаления.
13. Средства защиты и оказания первой помощи при химических ожогах.
14. Общая жесткость и ее составляющие.
15. Рабочий цикл натрий-катионитового фильтра.
16. Техника безопасности при отборе проб на анализ
17. Методика определения жесткости исходной воды.
18. Каковы основные технические процессы подготовки воды.
19. Задача химического контроля. Обязанности аппаратчика ХВО.
20. Методика определения карбонатной щелочности умягченной воды.
21. Что называется индикаторами.
22. Методы предотвращения отложений на внутренних поверхностях оборудования.

23. Действия окиси углерода на организм человека. Оказание первой помощи.
24. Какие требования предъявляются к подготовке воды.
25. Виды накипи и способы ее удаления.
26. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.

Примерный перечень квалификационных (демонстрационных) работ.

1. Приготовление реактивов по методикам химконтроля.
2. Отбор проб воды для анализа: исходной воды; химически очищенной воды; на содержание кислорода; конденсата.
3. Определение физических показателей качества воды: температуры, прозрачности, цветности, запаха, вкуса.
4. Определение химических показателей качества воды: окисляемость, наличие в воде газов, жесткость, щелочность, хлориды, сульфаты, железо, марганец и др. элементы.
5. Приготовление растворов коагулянтов по полному циклу: загрузка, растворение, отстаивание, перекачка, очистка поддона.
6. Приготовление растворов: фторосодержащих реагентов, соды, перманганата калия.
7. Последовательность и интервалы введения реагентов в обрабатываемую воду. Изменение расхода реагентов вручную и на дозаторах. Контроль за работой дозаторов.
8. Проведение титрометрического анализа концентрации растворов реагентов. Методика установки титра раствора реактивов.
9. Обслуживание работы дегазатора: пуск, наблюдение за работой. Определение эффективной работы дегазатора, контроль за содержанием в дегазированной воде кислорода.
10. Пуск натрий-катионитовой установки: осмотр наружного состояния, дренажа, проверка исправности и устойчивости колпачков, проверка действия дренажной системы потоком воды. Загрузка и подготовка фильтра к работе,

промывка фильтра водой. Регенерация катионита. Отмывка натрий-катионитовых фильтров, включении фильтра в работу, отключение в резерв.

11. Обслуживание механических фильтров: взрыхляющая промывка, очистка баков, регулирование режимов работы установок и отдельных узлов в соответствии с рабочими инструкциями.





Прошнуровано и пронумеровано

на \_\_\_\_\_ листах

Директор колледжа

*Г.А.*

Г.А. Гаврилова