

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Специальность: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование  
ЦМК естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин

Профессиональный модуль: ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким  
профессиям рабочим, должностям служащих

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
**«Выполнение работ по профессии**  
**аппаратчик химводоочистки»**

РП.00479926.13.02.02.УП.05.21



# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

## **1.1 Область применения рабочей программы**

Программа УП.05 учебной практики далее практики: является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, в части освоения основного вида профессиональной деятельности, выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих соответствующих дополнительных профессиональных компетенций (ДПК):

ДПК.1 Подготавливать реагенты, вспомогательные материалы и инструменты;

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

ДПК.3 Регулировать параметры и технологический режим.

## **1.2 Реализация программы практики**

Программа практики реализуется в рамках профессионального модуля: ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (УП.05 – 1 неделя – 36 ч.).

### 1.3 Цели и задачи практики

Освоение содержания УП.05 Выполнение работ по профессии аппаратчик химводоочистки обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Результаты освоения производственной практики	Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу</p>	<p><b>Освоенные знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность знаний принципа работы обслуживаемого оборудования водоподготовительных установок, фильтров различных систем, насосов, дозаторов, деаэраторов, сатураторов, отстойников и других аппаратов, применяемых в процессе химической очистки воды;</li> <li>- понимание принципа протекания основных химических процессов осветления, умягчения, пассивации и подкисления питательной воды, химических реагентов, реактивов, применяемых при химводоочистке, способов их экономии;</li> <li>- назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;</li> <li>- чтение схемы расположения паро-и водопроводов, кранов, вентиляей;</li> <li>- порядок и правила пуска и останова агрегатов в нормальных и аварийных условиях;</li> <li>- сформированность знаний по способам определения и устранения неисправностей в работе установок;</li> <li>- понимание системы смазки и охлаждения обслуживаемых двигателей и механизмов;</li> <li>- сформированность знаний по вопросу устройства обслуживаемого оборудования;</li> <li>- описание технологической схемы и правил ведения процесса очистки воды;</li> <li>- сформированность знаний об устройстве контрольно-измерительных приборов;</li> <li>- сформированность знаний о физико-химических свойствах растворов солей, кислот, щелочей, требованиях, предъявляемых к обессоленной воде техническими условиями;</li> <li>- владение методикой проведения анализов;</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результатов выполненных работ;</li> <li>- аттестационного листа с оценкой освоения ДПК.</li> <li>- выполнение работ по профилю лабораторий;</li> <li>- дифференцированного зачета по учебной практике.</li> </ul>

<p>членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ДПК 1 Подготавливать реагенты, вспомогательные материалы и инструменты.</p> <p>ДПК 2 Определять параметры технологических процессов по показаниям контрольно-измерительных приборов.</p> <p>ДПК 3 Регулировать параметры и технологический режим</p>	<p>- сформированность знаний о правилах и нормах докотловой и внутрикотловой очистки воды.</p> <p><b>Освоенные умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность вести процесс химической очистки воды: хлорирование, обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование и др. на установках производительностью свыше 70 до 300 м<sup>3</sup>/ч;</li> <li>- способность вести процесс глубокого обессоливания воды методом ионообмена на катионитовых и анионитовых фильтрах и на ионитных адсорбционных колоннах под руководством аппаратчика более высокой квалификации;</li> <li>- проведение регенерации натрий-катионитовых фильтров;</li> <li>- осуществлять процесс очистки воды от солей на одноступенчатых ионообменных фильтрах;</li> <li>- выполнение операции подготовки сырья: дробление, просев ионообменных смол, осветление и подогрев воды;</li> <li>- подготовка растворов заданных концентраций;</li> <li>- регулирование подачи воды на последующие технологические стадии производства с пульта управления или вручную;</li> <li>- регулирование катионитовых, анионитовых установок растворами, кислот, щелочей, солей;</li> <li>- регулирование параметрами технологического режима, предусмотренное регламентом: температура, давление, скорость подачи воды, концентрация регенерирующих растворов по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам химических анализов;</li> <li>- проведение химических анализов конденсата, пара, котловой и питательной воды;</li> <li>- выполнение пуска и остановки обслуживаемого оборудования;</li> <li>- выявление и устранение неисправности в работе оборудования;</li> <li>- измерение электропроводности обессоленной воды;</li> <li>- выполнение расчетов потребного количества сырья и выхода продукта;</li> <li>- удаление из воды взвешенных частиц путём коагуляции, содоизвесткового водоумягчения;</li> </ul>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>- выполнение операций изменения всего режима химводоочистки при изменении качества поступающей воды;</li><li>- обеспечение исправной работы подготовительной системы, своевременной очистки, промывки аппаратов и смазки всех частей механизмов;</li><li>- проведение работ по подготовке оборудования к ремонту, приемки из ремонта;</li><li>- ведение записи показателей процесса химводоочистки в производственном журнале.</li></ul>	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 2 ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

### 2.1 Организация практики

Реализация Учебной практики УП.05 требует наличия лаборатории Эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования.

Виды выполняемых работ:

- прохождение инструктажа по охране труда вводного и на рабочем месте.
- организация рабочего места.
- использование растворов реагентов заданной концентрации для химических анализов.
- подготовка оборудования к работе.
- выбор метода анализа.
- выполнение анализов.
- использование в работе приборов контроля.
- выполнение требований к охране окружающей среды в условиях производства.
- заполнение протоколов, журналов проведенных анализов.
- оформление отчетной документации.

## 2.2 Объем практики и виды практического обучения

№ темы	Вид практического обучения	Объем, час
Тема 1	Проведение вводного инструктажа по технике безопасности.	6
Тема 2	Выполнение работ в качестве аппаратчика химводоочистки.	24
Тема 3	Защита выполненных работ.	6
	<b>ВСЕГО по практике, час</b>	<b>36</b>

№ урока	№ темы	Вид практического обучения	Объем часов	Вид деятельности	Осваиваемые ПК и ОК
	<b>Тема 1</b>	Проведение вводного инструктажа по технике безопасности.	6		
<b>1</b>		Проведение вводного инструктажа по технике безопасности	2	Инструктаж по ТБ, фиксирование в журнале ознакомление с правилами ТБ, проверка СИЗ	ОК 1, 9
<b>2,3</b>		Организация рабочего мест	4	Подготовка рабочего места, приборов, реактивов, лабораторной посуды. Выбор метод анализа.	ОК 1, 9
	<b>Тема 2</b>	<b>Выполнение работ в качестве аппаратчика.</b>	<b>24</b>		
<b>4,5,6</b>		Определение динамической обменной емкости сульфогля	6	Подготовка рабочего места, лабораторной посуды, оборудования. Приготовление растворов, проведение анализа, обработка результатов	ДПК.1 ОК 1,2,4,8
<b>7,8,9</b>		Определение массовой доли влаги сульфогля	6	Подготовка рабочего места, лабораторной посуды, оборудования. Приготовление растворов, проведение анализа, обработка результатов	ДПК 1 ОК 1,2,4,8
<b>10,11</b>		Определение щелочности воды	4	Подготовка рабочего места, лабораторной посуды, оборудования. Приготовление растворов, проведение анализа, обработка результатов	ДПК 1, ДПК 2 ОК 1, 2, 4, 6
<b>12,13</b>		Определение рН воды	4	Подготовка рабочего места, лабораторной посуды, оборудования. Приготовление растворов,	ДПК 1, ДПК 2 ОК 1, 2, 4, 6



				проведение анализа, обработка результатов	
14,15		Определение содержания хлоридов в воде	4	Подготовка рабочего места, лабораторной посуды, оборудования. Приготовление растворов, проведение анализа, обработка результатов	
	<b>Тема 3</b>	<b>Защита выполненных работ</b>	<b>6</b>		
16,17,18		Презентация видов деятельности	6	Презентация работы, ответы на вопросы	ОК 3,4,9

**Отчетная документация:** Рабочая тетрадь, аттестационный лист.

## 2.3 Комплект оценочных средств по дифференцированному зачету

Дифференцированный зачет проводится в форме элемента демонстрационного экзамена. Время на выполнение задания 3 часа.

Наименование модуля	Время выполнения, мин	Кол-во баллов
Модуль А Определение щелочности воды	120	25
<b>Итого</b>	120	25

### Модуль А Определение щелочности воды

#### Сущность метода

Метод основан на определении щелочности воды основано на титровании растворенных в воде щелочных соединений кислотой в присутствии индикаторов, меняющих свою окраску в зависимости от реакции среды.

#### Объект исследования вода

#### Оборудование и реактивы:

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

ГОСТ 3118—77 Реактивы. 0,1 и раствор серной или соляной кислоты;

ГОСТ 4919.1-2016 Реактивы и особо чистые вещества. 1 %-ный спиртовой раствор фенолфталеина;

ГОСТ 4919.1-2016 Реактивы и особо чистые вещества. 0,1 %-ный водный раствор метилоранжа;

ГОСТ 4919.1-2016 Реактивы и особо чистые вещества. смешанный индикатор (смесь равных объемов спиртовых растворов: 0,25 %-ного раствора метилового красного и 0,17 %-ного раствора метиленового голубого)

Бюретка 1(3)-2-50-0,1 по ГОСТ 29251

Колба 2-250-2 по ГОСТ 1770.

Пипетка 2—2—100 по ГОСТ 29227

Стакан Н-2-150 ТХС по ГОСТ 25336.

Стаканчик СН-34/12 по ГОСТ 25336.

## Проведение анализа

100 мл испытуемой воды помещают в коническую колбу, прибавляют одну-две капли фенолфталеина и в случае появления розовой окраски титруют 0,1 н. кислотой до обесцвечивания. Отметив расход кислоты, добавляют две-три капли метилоранжа или смешанного индикатора и продолжают титрование до изменения окраски.

Если проба после добавления фенолфталеина не изменила окраски, сразу прибавляют метилоранж или смешанный индикатор и титруют 0,1 н. кислотой до перехода окраски. Количество миллилитров 0,1 н. кислоты, израсходованной на титрование по фенолфталеину, численно соответствует щелочности воды по фенолфталеину в миллиграмм-эквивалентах на килограмм. Количество миллилитров 0,1 н. кислоты, израсходованной суммарно на титрование пробы по фенолфталеину и метилоранжу или фенолфталеину и смешанному индикатору, численно соответствует общей щелочности воды в миллиграмм-эквивалентах на килограмм.

Для получения более надёжных результатов рекомендуется проводить титрование двух параллельных проб анализируемой воды. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,1 см<sup>3</sup> титрованного раствора кислоты.

## Обработка результатов

Величина щелочности определяется по формулам:

$$\text{Щ}_{\text{фф}} = (a \cdot C \cdot 1000) / V,$$

где  $\text{Щ}_{\text{фф}}$  - щелочность пробы по фенолфталеину, мг-экв./дм<sup>3</sup>;

$a_{\text{фф}}$  - расход кислоты на титрование с индикатором фенолфталеином, см<sup>3</sup>

$C$  - концентрация применяемого для титрования раствора соляной кислоты, г-экв./дм<sup>3</sup> ( $C=0,1$  или  $0,01$ );

$V$  - объем взятой на титрование пробы, см<sup>3</sup>.

$$\text{Щ}_{\text{мо}} = (a \cdot C \cdot 1000) / V,$$

где  $Щ_{мо}$  - щелочность пробы по метиловому оранжевому (общая щелочность), мг-экв./дм<sup>3</sup>;

$a_{мо}$  - расход кислоты на титрование с индикатором метиловым оранжевым (в случае последовательного титрования за объем кислоты, пошедший на титрования с метиловым оранжевым берется суммарный расход кислоты с начала титрования), см<sup>3</sup>;

$C$  - концентрация применяемого для титрования раствора соляной кислоты, г-экв./дм<sup>3</sup> ( $C=0,1$  или  $0,01$ );

$V$  - объем взятой на титрование пробы, см<sup>3</sup>.

За результат анализа принимают среднеарифметическое результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 0,3 %.

### Протокол результатов испытаний

Протокол результатов испытаний должен содержать следующие сведения:

- всю информацию об объекте исследования;
- используемый метод анализа вместе со ссылкой на настоящий стандарт;
- полученные результаты испытаний с расчетами;
- если была определена повторяемость, то окончательную оценку полученных результатов.

### Элементы оценивания

Компетенции, проверяемые на ДЗ	Техника безопасности и охрана труда на рабочем месте	Организация рабочего места.	Подбор посуды и реактивов	Техника выполнения задания	Анализ полученных данных, заполнение протокола, расчеты	Утилизация отходов
ДПК 1 Подготавливать реагенты, вспомогательные материалы и инструменты.	2		2			1
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей				2	2	

будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.						
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.				1	2	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.		2				2
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.					2	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.			2			
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.			2			
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	1				2	
ИТОГО	3	2	6	3	8	3
ВСЕГО			25			

По итогам выполненного задания выставляется дифференцированный зачет по УП 04: 25-15 баллов ПДК и ОК освоены; 14-9 баллов ПДК и ОК освоены с замечаниями.

Перевод баллов в оценки: «5» - 25-20 балла; «4» - 19-13 балла; «3» - 12-6 баллов; «2» - 5 -0.

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКИ**

### **3.1. Требования к базе практики**

Реализация рабочей программы учебной практики предполагает наличие лаборатории «Эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования».

Оборудование лаборатории «Эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования»:

Лабораторные установки:

-определение режима течения жидкости и коэффициентов трения и местных сопротивлений трубопроводов;

-испытание центробежного насоса;

-испытание теплообменника труба в трубе;

-испытание кожухотрубчатых теплообменников.

### 3.2. Информационное обеспечение практики

№ п/п	Наименование	Источник
<b>Основная литература</b>		
1	Пискунов, В. М. Водоподготовка: учебное пособие / Пискунов В.М., Муратов О.Э. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 96 с.:	Электронная библиотечная система <a href="https://www.znaniium.ru">https://www.znaniium.ru</a>
	Ксенофонтов, Б. С. Водоподготовка и водоотведение : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 298 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-8199-0679-8. -	Электронная библиотечная система <a href="https://www.znaniium.ru">https://www.znaniium.ru</a>
2	Орлов, В. А. Водоснабжение : учебник / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 443 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013901-2.	Электронная библиотечная система <a href="https://www.znaniium.ru">https://www.znaniium.ru</a>
3	Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики: Учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – М. КноРус, 2017 г. – 350 с. (для бакалавров)	Электронная библиотечная система <a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
4	Барановский В.А., Банников Е.А. Кондиционирование, вентиляция и отопление помещений. - Минск: Современная школа, 2009. - 256 с.	Библиотека колледжа
5	Боровков В.М., Калютик А.А., Сергеев В.В. Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей. Учебник для образоват. учреждений среднего проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 208 с.	Библиотека колледжа
6	Боровков В.М., Калютик А.А., Сергеев В.В. Теплотехническое оборудование. Учебник для студ. учреждений средн. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 192 с.	Библиотека колледжа
7	Брюханов О.Н., Кузнецов В.А. Газифицированные котельные агрегаты: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 392 с.	Библиотека колледжа
8	Варфоломеев Ю.М. Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети. Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.	Библиотека колледжа
9	Краснов В.И. Справочник монтажника водяных тепловых сетей. Учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 334 с.	Библиотека колледжа
10	Сколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация. Учебник для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 432 с.	Библиотека колледжа
11	Сколов Б.А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности. учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 128 с.	Библиотека колледжа

12	Сколов Б.А. Устройство и эксплуатация оборудования газомазутных котельных. Учеб. пособие для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 304 с.	Библиотека колледжа
13	Сколов Б.А. Устройство и эксплуатация оборудования котельных, работающих на твёрдом топливе. Учеб. пособие для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 288 с.	Библиотека колледжа
14	Сколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. Учебник для вузов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 472 с.	Библиотека колледжа
15	Смирнова М.В. Теплоснабжение. Учеб. пособие для средних специальных учеб. Заведений. - Волгоград.: Издательский дом «Ин-Фолио», 2009. - 320 с.	Библиотека колледжа
16	Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. Теплоснабжение. Учебное пособие. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 296 с.	Библиотека колледжа
17	Хрусталёв Б.М., Кувшинов Ю.Я., Копко В.М. и др. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. - М.: Изд-во АСВ, 2008. - 784 с.	Библиотека колледжа
18	Беляйкина И.В., Витальев В.П., Громов Н.К., и др. Водяные тепловые сети. Справочное пособие по проектированию. Под ред. Н.К.Громова, Е.П.Шубина. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 376 с.	Библиотека колледжа
19	Бакланова Н.Н., Ванюков Н.А., Сергеева Т.В. Каталог номенклатурный 04-04. Новое водоподготовительное и теплообменное оборудование для промышленной энергетики и систем теплоснабжения. - М.: Инпромкаталог, 2008. - 116 с.	Библиотека колледжа
<b>Интернет-ресурсы</b>		
20	ГОСТы, СНиПы, статьи	<a href="http://www.rosteplo.ru/">http://www.rosteplo.ru/</a>
21	Интегрированные инженерные системы	<a href="http://www.tria-komm.ru">http://www.tria-komm.ru</a>