

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной и научной работе
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.В. Овчаров

«26» 12 2018 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

повышения квалификации

специалистов АО НАК «Азот» МХК «Еврохим»

«Водно-химический и температурный режим работы котлоагрегатов»

Новомосковск, 2018

1. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

1.1. Общая характеристика программы

1.1.1. Законодательные и нормативные правовые акты, в соответствии с которыми разрабатывалась программа повышения квалификации:

- Федеральный закон от 09.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 №499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (зарегистрирован в Минюсте России 20.08.2013 № 29444);

- письмо Минобрнауки России от 02.09.2013 № АК-1879/06 «О документах о квалификации»

1.1.2. Тип дополнительной профессиональной программы: повышение квалификации (далее Программа).

1.1.3. Программа направлена на совершенствование и/или получение новой компетенции в области технически оправданных и экономически целесообразных методов и схем обработки воды для различных типов электростанций, котельных и тепловых сетей.

1.1.4. К освоению Программы допускаются: лица, имеющие и/или получающие средне-профессиональное образование; лица, имеющие и/или получающие высшее образование.

1.1.5. Срок освоения Программы: 24 часа.

1.1.6. Форма обучения: электронное обучение с применением дистанционных технологий.

1.1.7. Форма аттестации обучающихся: итоговая аттестация в форме тестирования.

1.1.8. Документ о квалификации: лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации, образца, установленного НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

1.1.9. При освоении программы параллельно с получением высшего/средне-профессионального образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа о высшем/средне-профессиональном образовании.

1.2. Цели обучения

Совершенствование и расширение профессиональных компетенций инженерно-технических работников в рамках Программы специализации «Теплоэнергетика и теплотехника» и с заявленными потребностями работодателя.

Слушатели должны освоить и обладать следующими компетенциями (или их частями) в области производственно-технологической деятельности:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в водном теплоносителе (ОПК-3);

- способность демонстрировать базовые знания в области водоподготовки и водных режимов теплоэнергетического оборудования, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ОПК-2).

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для совершенствования организации и построения тепловых схем котельных установок и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1);

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения (ПК-4);

- готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов водоподготовки и организации водно-химических режимов котлоагрегатов (ПК-10);

- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11).

1.3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения Программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения:

- знать теоретические основы используемых методов обработки воды;
- иметь чёткое представление о физико-химической сущности процессов водоподготовки;
- обладать знаниями о принятых для различных типов электростанций, котельных и тепловых сетей технически оправданных и экономически целесообразных схемах обработки воды;

- уметь системно использовать рациональные приёмы эксплуатации водоподготовительного оборудования;

- знать способы снижения объёма стоков от ВПУ и котельных, выбирать наиболее эффективные схемы водоподготовки;

- знать теоретические основы организации водно-химических режимов котлоагрегатов, энергоблоков и тепловых сетей;

- знать способы химической очистки и консервации котельного и турбинного оборудования;

- уметь выбирать рациональные водные режимы энергетических установок и способы защиты от стояночной коррозии.

1.4. Программа повышения квалификации

№ п/п	Наименование и содержание темы	Аудиторные занятия, час.		СРС, час.
		Л	ПЗ	
1	Тема 1. Водный теплоноситель в теплоэнергетике. Источники загрязнения водного теплоносителя. Классификация примесей природных вод. Показатели качества природных вод. Технологические показатели.	2	-	1
2	Тема 2. Предочистка воды. Коагуляция, характеристика коагулянтов, интенсификация процесса. Известкование, магниезиальное обескремнивание, содоизвесткование. Технологическая схема предочистки воды. Осветлители. Использование промывочной воды механических	4	-	2

	фильтров в работе осветлителей. Осветление воды фильтрованием. Фильтрующие материалы.			
3	Тема 3. Обработка воды методами ионного обмена. Ионообменные материалы. Натрий, водород – катионирование воды. Противоточная регенерация, преимущества и недостатки. Химическое обессоливание воды. Утилизация регенерационных стоков при производстве частично и глубоко обессоленной воды.	4	-	2
4	Тема 4. Термическая водоподготовка. Теоретические основы дегазации воды. Современные деаэраторы. Удаление свободной углекислоты. Декарбонизаторы. Химическая дегазация воды.	2	-	1
5	Тема 5. Мировые тенденции в технологии очистки воды, перспективные направления. Обработка воды в магнитном и акустическом полях. Мембранные технологии водоподготовки. Электродиализ (электродеионизация). Гиперфильтрация (обратный осмос), нанофильтрация, ультрафильтрация.	4	-	2
6	Тема 6. Водно-химические режимы работы котлоагрегатов. Водно-химические режимы барабанных паровых котлов (фосфатный, комплексонный, щелочной, хеламинный). Водно-химические режимы прямоточных котлов (гидразинно-аммиачные, окислительные, гидразинный). Водно-химические режимы котлов-утилизаторов ПГУ. Водный режим тепловых сетей. Удаление отложений в котлах и подогревателях. Коррозия паровых котлов. Консервация котельного оборудования Загрязнение насыщенного и перегретого пара примесями котловой воды.	8	-	4
	Всего по программе:	24	0	12
	Итоговая аттестация после освоения всех тем программы	тестирование		

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа слушателя.

1.5. Календарный учебный график

1.5.1. Календарный график обучения слушателей представлен в приложении 1 к Программе.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Форма организации образовательной деятельности

Образовательная деятельность слушателей предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Самостоятельная работа предполагает проработку изучаемых на аудиторных занятиях разделов по рекомендованным и другим литературным источникам.

Календарный график занятий утверждается в рабочем порядке, с учётом режима работы обучающихся и расписанием текущих занятий преподавателей.

2.2. Условия реализации программы:

2.2.1. Обучение по Программе осуществляется на основе договора об образовании, заключаемого со слушателем и (или) с физическим или юридическим лицом, обязующимся оплатить обучение лица, зачисляемого на обучение.

Обучение по Программе осуществляется на основе Договора, заключаемого со слушателем(лями) (физическим лицом) или юридическим лицом (работодателем), обязующимся оплатить обучение лица(лиц), зачисленных на обучение по Программе повышения квалификации.

2.2.2. Обучение может осуществляться как одновременно и непрерывно, так и поэтапно посредством освоения отдельных тем программы.

2.2.3. При реализации заочной формы обучения с использованием дистанционных технологий по Программе используется материал тем электронного\дистанционного образовательного ресурса (ЭОР). Местом обучения является место нахождения учебного корпуса НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

2.3. Ресурсы для реализации программы:

2.3.1. ЭОР, позволяющие обеспечить взаимодействие обучающихся с преподавателями независимо от места их нахождения;

2.3.2. Размещенные электронные образовательные ресурсы тем программы, в том числе мультимедийные варианты учебного материала; предоставляются доступные обучающимся ЭОР на сайте НИ РХТУ в системе Moodle.

2.4. Иные условия реализации программы:

Образовательный процесс осуществляется в течение всего календарного года по заочной форме обучения с использованием дистанционных технологий, с сентября по июль - по очной и очно-заочной формам.

3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Итоговая аттестация

3.1.1. Итоговая аттестация освоения слушателями программы проводится в форме зачёта (тестирование).

3.1.2. Итоговая аттестация осуществляется после освоения всех тем Программы и успешного прохождения всех промежуточных тестов Программы и подтверждается в виде «зачёт» или «незачёт».

3.1.3. Итоговая аттестация проводится аттестационной комиссией, которая оценивает результат выполнения итоговой аттестации как одного из главных показателей эффективности обучения слушателей и принимает решение о выдаче слушателям, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, удостоверения о повышении квалификации. Итоговая аттестация проводится аттестационной комиссией. В состав аттестационной комиссии входят лекторы курсов. Председатель аттестационной комиссии – зам. директора по учебной и научной работе НИ РХТУ.

Слушателям, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию с оценкой «зачтено» выдаётся удостоверение о повышении квалификации установленной формы.

Лицам, получившим на итоговой аттестации оценку «не зачтено» назначается повторная аттестация, но не раньше чем через 2 недели после плановой аттестации.

3.1.4. Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительный результат, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из НИ РХТУ выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому НИ РХТУ.

3.2. Оценочные материалы

3.2.1. Перечень вопросов и образец задания (теста) для итоговой аттестации представлены в приложении 2 к Программе.

3.2.2. Критерии оценивания.

Зачёт на итоговой аттестации ставится в случае, если не менее 50 % ответов правильные.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

4.1. Перечень основной литературы

1. Копылов А.С. Водоподготовка в энергетике: Учебное пособие для вузов / А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 309с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72208> – Загл. с экрана.

2. Копылов А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчёты: Учебное пособие для вузов / А.С. Копылов, В.Ф. Очков, Ю.В. Чудова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 222с.

3. Хохрякова Е.А. Водоподготовка: Справочник / Е.А. Хохрякова, Я.Е. Резник; под ред. С.Е. Беликова. – М.: Аква – Терм, 2007. – 240с.

4. Воронов В.Н., Петрова Т.И. Водно-химические режимы ТЭС и АЭС: Учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 240 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72207> — Загл. с экрана.

4.2. Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Стерман Л.С. Физические и химические методы обработки воды на ТЭС: Учебник для вузов / Л.С. Стерман, В.Н. Покровский. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 328с.

2. Громогласов А.А. Водоподготовка: Процессы и аппараты: Учебник для вузов / А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков; под ред. О.И. Мартыновой. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 272с.
3. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка: Учебное пособие для вузов. – М.: Издательство МГУ, 1996. – 680с.
4. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. чл.-корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 645 с.
5. Кострикин Ю.М. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления: Справочник / Ю.М. Кострикин, Н.А. Мецкерский, О.В. Коровина. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 254 с.
6. Воронов В.Н. Химико-технологические режимы АЭС с водо-водяными энергетическими реакторами: Учебное пособие для вузов / В.Н. Воронов, Б. М. Ларин, В.А. Сенина. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 390с.
7. Стырикович М.А. Процессы генерации пара: Учебник для энергетических специальностей вузов / М.А. Стырикович, О.И. Мартынова, З.Л. Миропольский. – М.: Энергия, 1969. – 312 с.
8. Маргулова Т.Х., Мартынова О.И. Водные режимы тепловых и атомных электростанций: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1987. – 316 с.
9. Маргулова Т.Х. Применение комплексонов в теплоэнергетике. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 280 с.
10. Лапотышкина Н.П., Сазонов Р.П. Водоподготовка и водно-химический режим тепловых сетей. – М.: Энергоиздат, 1982. – 200 с.
11. Акользин А.П. Коррозия и защита металлов теплоэнергетического оборудования. – М.: Энергоиздат, 1982. – 325 с.
12. Глазырин А.И., Кострикина Е.Ю. Консервация энергетического оборудования. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 168 с.
13. Кострикин Ю.М. Инструкция по анализу воды, пара и отложений в теплосиловом хозяйстве. – М.: Энергия, 1967.
14. Кострикин Ю.М. Анализ качества воды, пара и отложений в теплосиловом хозяйстве: методика и расчёты / Ю.М. Кострикин, Н.М. Калинина, Н.Н. Манькина, Б.С. Федосеев. – СПб.: Энерготех, 2004. – 655 с. (Серия «Проблемы энергетики», вып. 5).
15. Меньшикова В.Л. Химический анализ в энергетике: В 5 книгах. Кн. 1, 2 / В.Л. Меньшикова, Ю.А. Морыганова, В.Ф. Очков, В.Н. Кулешов, Б.С. Федосеев. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 407 с.
16. Воспенников В.В., Зайцев Н.А., Чермошенцев Е.А. Исследование эффективности моющих композиций для котельных накипей с наличием силикатов // Практика противокоррозионной защиты. – 2001. - №1(19). – С. 52-54.
17. Зайцев Н.А., Золотарева В.Е. Водоподготовка и водный режим энергоустановок. Физико-химические основы водоподготовки. Водные режимы при работе энергетических установок. Учебно-методическое пособие. Часть 1. – Новомосковск, РИЦ НИ РХТУ, 2011. – 84 с.
18. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации Минэнерго России. – М.: СПО ОРГРЭС, 2003. – 148 с.
19. РД 10-165-97. Методические указания по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов. Серия 10. Выпуск 38 / Колл. авт. – М.: ФГУП «НТЦ Госгортехнадзора России», 2004. – 28 с.
20. РД 10-179-98. Методические указания по разработке инструкций и режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по ведению водно-химического режима паровых и водогрейных котлов. Серия 10. Выпуск 39 / Колл. авт. – М.: ФГУП «НТЦ Госгортехнадзора России», 2004. – 32 с.
21. РД 34.37.402-96. Типовая инструкция по эксплуатационным химическим очисткам водогрейных котлов. - М.: СПО ОРГРЭС, 1997. – 25 с.

22. МУ 34-70-113-85. Методические указания по предпусковой химической очистке теплоэнергетического оборудования: - М.: СПО Союзтехэнерго, 1986. – 82 с.

4.3. Перечень рекомендуемых Интернет ресурсов

www.gost.ruscable.ru
<http://www.tehlit.ru>
<http://www.bibliosal.ru>
www.teploenergetika.ru

www.promfilter.ru
www.flov.ru
www.Membranes.com
www.Osmonics.com

Разработчик:

НИ РХТУ
(место работы)

доцент
(занимаемая должность)



Н.А. Зайцев
(инициалы, фамилия)

Руководитель ЦДОУ НИ РХТУ доц. Шатрова Т.И.





Утверждаю
Зам. директора по учебной и
научной работе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
Овчаров А.В.
« 26 » 11 2018 года

Программа обучения специалистов АО «НАК Азот»

Программа разработана для специалистов АО «НАК Азот» по теме

«Водно-химический и температурный режим работы котлоагрегатов»

Общее количество часов программы – 24 часа

Тема 1 – 2 часа.

Источники загрязнения водного теплоносителя.
Классификация примесей природных вод.
Показатели качества природных вод.
Технологические показатели.

Тема 2 – 4 часа.

Предочистка воды. Коагуляция, характеристика коагулянтов, интенсификация процесса. Известкование, магниезиальное обескремнивание, содоизвесткование.
Технологическая схема предочистки воды. Осветлители.
Использование промывочной воды механических фильтров в работе осветлителей.
Осветление воды фильтрованием. Фильтрующие материалы.

Тема 3 – 4 часа.

Обработка воды методом ионного обмена. Ионообменные материалы.
Натрий, водород – катионирование воды.
Противоточная регенерация, преимущества и недостатки.
Химическое обессоливание воды. Утилизация регенерационных стоков при производстве частично и глубоко обессоленной воды.

Тема 4 – 2 часа.

Термическая водоподготовка.
Теоретические основы дегазации воды. Современные деаэраторы.
Удаление свободной углекислоты. Декарбонизаторы.

Тема 5 – 4 часа.

Мировые тенденции в технологии очистки воды, перспективные направления.
Обработка воды в магнитном и акустическом полях.
Мембранные технологии водоподготовки. Электродиализ.
Гиперфильтрация (обратный осмос), нанофильтрация, ультрафильтрация.

Тема 6 – 8 часов.

Водно-химические режимы барабанных паровых котлов (фосфатный, комплексонный, щелочной, хеламинный). Водно-химические режимы прямоточных котлов (гидразинно-аммиачные, окислительные, гидразинный).
Водно-химические режимы котлов-утилизаторов ПГУ. Водный режим тепловых сетей. Удаление отложений в котлах и подогревателях. Коррозия паровых котлов.
Загрязнение насыщенного и перегретого пара примесями котловой воды.

Зачёт.

Зав. кафедрой «Промышленная теплоэнергетика»

Золотарева В.Е.

Согласовано:

Руководитель Центра дополнительных образовательных услуг
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

Шатрова Т.И.

Начальник Учебного центра

Мальков И.В.