

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Вологодский государственный университет» (ВоГУ)**  
**Межотраслевой региональный центр  
повышения квалификации и переподготовки кадров  
(МРЦПК)**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной и  
воспитательной деятельности



С.Б.Виноградова

2020.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТЭЦ»**

Вологда  
2020

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа повышения квалификации "Современное оборудование ТЭЦ" разработана в соответствии с требованиями части 9 статьи 76 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации": «Содержание дополнительных профессиональных программ должно учитывать профессиональные стандарты, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации о государственной службе».

Программа разработана в соответствие Профессиональными стандартами: "Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе" (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 7 апреля 2014 г. N 192н), "Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве" (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 апреля 2014 г. N 237н).

### 1.1. Цель реализации программы:

Формирование знаний и практических компетенций специалистов, обеспечивающих эффективные и безопасные условия работы котлоагрегатов, котельного, вспомогательного оборудования и инженерных систем для бесперебойного снабжения потребителей тепловой энергией.

### 1.2. Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы слушатель должен:

#### знать:

Стандарты, технические условия и инструкции по техническому обслуживанию, ремонту, монтажу и испытанию оборудования.

Режимы работы, методы настройки и регулирования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, и трубопроводов, инженерных сетей.

Принципы работы средств управления, защиты и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Схемы тепло-, паро-, водопроводов котельной, принципы работы средств управления, защиты и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Технические характеристики и устройство котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений.

Правила технической эксплуатации котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений.

Свойства топлива и влияние качества топлива на процесс горения и теплопроизводительность котлоагрегатов.

Технические условия на качество воды и способы ее очистки.

Передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации котельных, работающих на твердом, газообразном, жидком топливе и электронагреве.

#### уметь:

Диагностировать техническое состояние зданий и сооружений, технологического и вспомогательного оборудования котельной и контролировать исправность механизмов, приспособлений, инструмента и технологической оснастки.

Поддерживать в исправном состоянии механизмы, приспособления и инструменты, используемые в процессе эксплуатации котлов на твердом, газообразном, жидком топливе и электронагреве.

Осуществлять контроль исправного состояния и правильной эксплуатации вспомогательного оборудования, механизмов, приспособлений и инструмента, используемых в процессе эксплуатации котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, инженер-

ных систем, зданий и сооружений котельной.

Обобщать информацию о выполнении заданий по выработке теплоносителя, обеспечении санитарного состояния оборудования, зданий, сооружений и санитарно-защитных зон

Обеспечивать рациональное расходование материалов, топлива, электроэнергии, а также правильное использование производственных площадей, оборудования, инструмента и приспособлений.

**владеть способностью:**

Организации работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений котельной и обеспечение корректировки планов и графиков.

Организации оперативного контроля расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов.

Организации разработки и внедрения организационно-технических мероприятий, направленных на повышение надежности работы котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, снижение потерь тепловой энергии и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, сокращение простоев котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования в ремонте.

Контролировать соблюдение на территории котельной требований по экологической и санитарной безопасности.

**1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение.**

На программу повышения квалификации принимаются специалисты с высшим образованием или средним профессиональным образованием.

**1.4. Трудоемкость обучения: 54 часа.**

**1.5. Форма обучения:** очная с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 2.1. Учебный план дополнительной профессиональной программы.

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин, (модулей)	Общая трудоемкость, час.	Дистанционные занятия, электронное обучение, час.				СРС, час.
			Всего	из них			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Чтение электрических схем до 0,4 кВ.	3	2	2			1
2.	Чтение электронных схем.	3	2	2			1
3.	Диагностика, поиск неисправностей и дефектов в приборах и устройствах, основанных на электронных схемах.	3	2	2			1
4.	Основы теплотехники	5	4	3	1		1
5.	Общие сведения и принципы работы ТЭЦ	5	4	3	1		1
6.	Паровые котлы: типы, устройство, работа, эксплуатация	4	3	2	1		1
7.	Паровые турбины: типы, устройство, работа, эксплуатация	4	3	3			1
8.	Теплообменники: типы, устройство, работа, эксплуатация	6	5	3	2		1
9.	Насосное оборудование ТЭЦ	3	2	2			1
10.	Запорная арматура ТЭЦ	4	3	2	1		1
11.	Водно-химический режим ТЭЦ	3	2	2			1
12.	Управление отходами и очистка стоков	4	3	2	1		1
13.	Конвейерное оборудование: типы, устройство, работа, эксплуатация.	6	5	3	2		1
14.	Итоговая аттестация	1	1				
	Итого	54	41	31	9		13

### 2.2 Календарный учебный график.

Наименование разделов, модулей	Период обучения (дни)
Чтение электрических схем до 0,4 кВ.	2
Чтение электронных схем.	2
Диагностика, поиск неисправностей и дефектов в приборах и устройствах, основанных на электронных схемах.	2
Основы теплотехники	2
Общие сведения и принципы работы ТЭЦ	2
Паровые котлы: типы, устройство, работа, эксплуатация	2
Паровые турбины: типы, устройство, работа, эксплуатация	2

Теплообменники: типы, устройство, работа, эксплуатация	2
Насосное оборудование ТЭЦ	2
Запорная арматура ТЭЦ	2
Водно-химический режим ТЭЦ	2
Управление отходами и очистка стоков	2
Конвейерное оборудование: типы, устройство, работа, эксплуатация.	2
ИТОГО, дней	26

### 2.3 Структура и содержание учебных дисциплин (модулей)

№ п/п	Результаты обучения	Семестр, раздел / тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	Трудоемкость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	6	7
	<b>Тема: Чтение электрических схем 0,4 кВ</b>				
	<p>Знать: типовую техническую документацию в области эксплуатации энергетических объектов.</p> <p>Уметь: составлять и оформлять типовую техническую документацию и графически изображать схемы электрических систем.</p> <p>Владеть: навыками по составлению типовой технической документации при эксплуатации электроэнергетических и электротехнических объектов.</p>	<p><b>Лекция</b>                      Определения и термины. Виды и типы схем. Правила выполнения схем. Электрические схемы. Графическое оформление электрической принципиальной схемы.</p>	электронная лекция	2	
		<p><b>СРС:</b> вопросы для самоконтроля по материалам лекции</p>		1	
2	<b>Тема: Чтение электронных схем</b>				
	<p>Знать: принципы работы средств управления, защиты и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики.</p> <p>Уметь: составлять и оформлять типовую техническую документацию и графически изображать схемы электрических систем.</p> <p>Владеть: навыками по составлению типовой технической документации при эксплуатации электроэнергетических и электротехнических объектов.</p>	<p><b>Лекция</b>                      Электронные принципиальные схемы. Выполнение чертежей различных видов электротехнических изделий.</p>	электронная лекция	2	
		<p><b>СРС:</b> вопросы для самоконтроля по материалам лекции</p>		1	
3	<b>Тема: Диагностика, поиск неисправностей и дефектов в приборах и устройствах, основанных на электронных схемах</b>				
	Знать: принципы работы средств	<b>Лекция</b>	электронная	2	

	<p>управления, защиты и сигнализации, контрольно- измерительных приборов и автоматики.</p> <p>Уметь: диагностировать техническое состояние технологического и вспомогательного оборудования котельной и контролировать исправность механизмов, приспособлений, инструмента и технологической оснастки.</p> <p>Владеть: способностью организации оперативного контроля расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов.</p>	<p>Общие сведения о техническом контроле и измерениях в электронике. Средства контроля и диагностирования.</p> <p><b>СРС:</b> вопросы для самоконтроля по материалам лекции</p>	лекция		
				1	
<b>4.</b>	<b>Тема: Основы теплотехники</b>				
	<p>Знать: теоретические основы теплообмена и массообмена; основные свойства и параметры термодинамических систем, способы управления параметрами теплообмена.</p> <p>Уметь: оценивать параметры термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов; анализировать термодинамические процессы в теплотехнических установках.</p> <p>Владеть: методами анализа термодинамических процессов промышленной теплоэнергетики и управления интенсивностью обмена энергией в них.</p>	<p><b>Лекция</b> Введение. Техническая термодинамика. Основные теории теплообмена. Теплоэнергетические установки.</p> <p><b>СРС:</b> Изучение материалов раздела «Литература»</p>	электронная лекция видео лекция	3	
				1	
		<p><b>Практическая работа</b> Определение потерь тепловой энергии с трубопровода.</p>		1	
<b>5.</b>	<b>Тема: Общие сведения и принципы работы ТЭЦ</b>				
	<p>Знать: основные источники научно-технической информации по материалам в области теплоэнергетики;</p>	<p><b>Лекция</b> Снабжение теплом промышленных предприятий и населения крупных и средних городов. Понятие о тепло-</p>	электронная лекция видео лек-	3	

	<p>технические характеристики и устройство котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений; передовые методы управления производством, передачей и потреблением энергии, а также передовое применяемое оборудование.</p> <p>Уметь: обеспечивать рациональное расходование материалов, топлива, электроэнергии, а также правильное использование производственных площадей, оборудования, инструмента и приспособлений.</p> <p>Владеть: организацией разработки и внедрения организационно-технических мероприятий, направленных на повышение надежности работы котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, снижение потерь тепловой энергии и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, сокращение простоев котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования в ремонте.</p>	<p>фикации и представление о тепловых сетях крупных городов. Раздельная и комбинированная выработка электроэнергии и тепла. Термодинамическое преимущество комбинированной выработки. Устройство ТЭЦ и технологический процесс получения горячей сетевой воды.</p>	ция		
		<p><b>СРС:</b> Изучение материалов раздела «Литература»</p> <p><b>Практическая работа</b> Расчет увеличения эффективности термодинамического цикла работы конденсационной станции при повышении начального давления.</p>		1	1
<b>6.</b>	<b>Тема: Паровые котлы: типы, устройство, работа, эксплуатация</b>				
	<p>Знать: технические характеристики и устройство паровых котлоагрегатов, классификацию паровых котлов, принцип работы паровых котлов; передовой отечественный и мировой опыт в отрасли парового теплоснабжения и эксплуатации ко-</p>	<p><b>Лекция</b> Типы паровых котлов. Принцип работы водотрубных котлов. Принцип работы газотрубных (жаротрубных) котлов. Прямоточные паровые котлоагрегаты. Принцип работы котла с естественной циркуляцией. Принципиальная схема современной котельной установки с естественной циркуляцией большой паропроизводи-</p>	<p>видео лекция презентация</p>	2	



	<p>тельных, работающих на твердом и газообразном топливе.</p> <p>Уметь: осуществлять контроль исправного состояния и правильной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ТЭС, механизмов, приспособлений и инструмента, используемых в процессе эксплуатации котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений котельной.</p> <p>Владеть: организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту паровых котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений котельной и обеспечение корректировки планов и графиков; навыками подбора марки котла по требуемым параметрам; организаций разработки и внедрения организационно-технических мероприятий, направленных на повышение надежности работы котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, снижение потерь тепловой энергии и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, сокращение простоев котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования в ремонте.</p>	<p>тельности. Устройство и принцип работы котла с естественной циркуляцией на примере Е-25-3,9-400. Конструктивные особенности парового котла Е-25-3,9-400. Принцип устройства прямоточного котла. Эксплуатация паровых котлов в соответствии с нормами Ростехнадзора. Перспективы модернизации процесса эксплуатации паровых котлов.</p>			
		<p><b>СРС:</b> Изучение материалов раздела «Литература»</p>		1	
		<p><b>Практическая работа</b></p> <p>Сравнение КПД и стоимости зарубежных и отечественных паровых котлов равной паропроизводительности.</p>		1	
7.	<b>Тема: Паровые турбины: типы, устройство, работа, эксплуатация</b>				