



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДЕНА

И.о директора _____ Ефимова С.А.
(подпись)

« _____ » _____ 20__ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации**

Оперативное управление объектами тепловой электростанции
наименование программы

Самара 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика программы повышения квалификации	4
1.1. Цель реализации	4
1.2. Нормативная правовая база	4
1.3. Планируемые результаты обучения	5
1.4. Категория слушателей	7
1.5. Форма обучения и срок освоения	7
1.6. Период обучения и режим занятий	7
1.7. Документ о квалификации	7
2. Содержание программы	7
2.1. Календарный учебный график	7
2.2. Учебный план	8
2.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)	9
3. Организационно-педагогическое обеспечение	10
3.1. Кадровое обеспечение	10
3.2. Материально-техническое и программное обеспечение программы	13
3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	13
4. Оценка качества освоения программы	13

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации

Целью реализации программы повышения квалификации является актуализация и формирование у слушателей необходимых профессиональных знаний и умений соответствующего уровня квалификации в области профессиональной деятельности по оперативному управлению работой смены тепловой электростанции (ТЭС).

1.2. Нормативная правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам». - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_151143/.

3. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2015 № ВК-1013/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных профессиональных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных профессиональных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и в сетевой форме»). - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_178777/.

4. Профессиональный стандарт «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2014 года N 1038н.

5. Уровни квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов (приказ Минтруда России от 12.04.2013 № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»).

6. Сайт Министерства труда и соцзащиты Российской Федерации // Реестр профессиональных стандартов [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://profstandart.rosmintrud.ru/reestr-professionalnyh-standartov>.

1.3. Планируемые результаты обучения
Планируемые результаты освоения программы

Таблица 1.1

Виды деятельности	Общепрофессиональные / профессиональные компетенции ОПК, ПК или трудовые функции (ПСК и СК) <i>(формируются и/или совершенствуются)</i>	Знания	Умения	Практический опыт
Безопасная, надежная и экономичная эксплуатация энергооборудования, выполнение диспетчерского графика нагрузки, бесперебойное энергоснабжение потребителей, поддержание нормативного качества отпускаемой энергии	ПК-1: Способность обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения
	ПСК-2: Выполнение простых работ по обеспечению работников по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС стандартами и регламентами деятельности	Основы тепломеханики, электротехники, гидравлики; технологический процесс производства тепловой и электрической энергии Назначение, виды, принцип действия и технические данные тепломеханического оборудования Технологические схемы обслуживаемых объектов Назначение и принцип действия устройств автоматики и технологической защиты тепломеханического оборудования Правила эксплуатации тепломеханического оборудования Правила выполнения тепловых, электрических и других технологических схем, обозначения на технологических схемах, стандарты выполнения конструкторской документации	Выполнять чертежи и читать тепловые, электрические и другие технологические схемы Разрабатывать регламентирующие документы по образцу Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением, копировальной техникой и современными средствами связи	Внесение изменений в тепловые, электрические и другие технологические схемы обслуживаемых объектов по указанию руководителя или инженера более высокой квалификации Выполнение чертежей тепловых, электрических и других технологических схем

Таблица 1.2

Компетенция	Нормативный документ (название, реквизиты)
ПК-1	РПД «Тепловые и атомные электрические станции» ТЭС СамГТУ
ПСК-2	Профессиональный стандарт «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. N 607н)

1.4. Категория слушателей

Требования к слушателю программы:

уровень образования – среднее профессиональное или высшее образование;

характеристика опыта профессиональной деятельности:

- Работники организаций по генерации, распределению и потреблению тепловой и электрической энергии без предъявления требований к опыту работы;
- иные слушатели, заинтересованные в совершенствовании компетенций в сфере теплоэнергетики - без предъявления требований к опыту руководящей работы.

1.5. Формы обучения и сроки освоения

Форма обучения – очно-заочная форма с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Программой предусматривается проведение 36 академических часов аудиторной работы, из них: 24 часа – лекции, 12 часов – практические занятия.

Для закрепления пройденного материала слушатели выполняют самостоятельную работу – 34 часов. Итоговая аттестация проводится в формате тестирования (2 часа).

Итого для освоения программы необходимо 72 часа.

1.6. Период обучения и режим занятий

Курс рассчитан на освоение 9 (девяти) разделов. Программа рассчитана на 21 день. Для обеспечения эффективности осуществления образовательной деятельности и необходимого времени для самостоятельной работы слушателей освоение программы составит 4 недели (1 месяц).

1.7. Документ о квалификации

Удостоверение о повышении квалификации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет».

2. Содержание программы

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график заполняется с помощью условных обозначений:

УЗ ЭО – учебные занятия с применением ЭО;

ИА ЭО – итоговая аттестация с применением электронного обучения.

Календарный учебный график

Таблица 2

Период обучения (21 день, 3 недели, 1месяц)			
1 неделя	2 неделя	3 неделя	Итоговая аттестация
УЗ ЭО (12 ч.)	УЗ ЭО (12 ч.)	УЗ ЭО (12 ч.)	ИА (2 ч.)
12 ч.	12 ч.	12 ч.	2 ч.

2.2. Учебный план

Таблица 3

№ п/п	Наименование (модуля/ раздела/ дисциплины/ темы), практики (стажировки)	Общая трудоемкость, час	Контактная работа, час.				Самостоятельная работа, час	Контактная работа (с применением дистанционных образовательных технологий, электронного обучения), час.				Самостоятельная работа, час	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация (форма/час)	Итоговая аттестация (час)	Код компетенции
			Всего	В том числе				Всего	В том числе							
				Лекции / в интерактивной форме	Лабораторные занятия (практикум) / в интерактивной форме	Практические (семинарские) занятия / в интерактивной форме			Лекции / в интерактивной форме	Лабораторные занятия (практикум) / в интерактивной форме	Практические (семинарские) занятия / в интерактивной форме					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Тепловые электрические станции. Энергетические показатели тепловых электростанций.	10							4		2	4				ПК-1 ПСК-2
2	Параметры пара, промежуточный перегрев пара.	8							2		2	4				ПК-1
3	Регенеративный подогрев питательной воды.	8							2		2	4				ПК-1
4	Балансы пара и воды на ТЭС. Отпуск технологического пара и теплоты от ТЭЦ.	10							4		2	4				ПК-1
5	Режимы работы и энергетические характеристики оборудования тепловых электростанций.	6							2			4				ПК-1 ПСК-2
6	Топливное хозяйство, очистка уходящих газов и золоудаление на ТЭС.	6							2			4				ПК-1 ПСК-2
7	Трубопроводы и тепловые схемы тепловых электростанций.	10							4		2	4				ПК-1 ПСК-2
8	Компоновка главного корпуса и генеральный план тепловой электростанции.	4							2			2				ПК-1 ПСК-2
9	Техническое водоснабжение тепловой электростанции.	8							2		2	4				ПК-1
	Итого:	70						36	24		12	34				
	Итоговая аттестация	2													2	
	Всего:	72													2	

2.3. Содержание программы по разделам

Таблица 4

Номер раздела и его наименование	Содержание раздела
1. Тепловые электрические станции. Энергетические показатели тепловых электростанций.	1.1. Классификация ТЭС. 1.2. Энергетические ресурсы. 1.3. Потребление энергии и графики нагрузок. КПД конденсационной электростанции. 1.4. Основные составляющие абсолютного КПД станции. 1.5. Расходы пара, теплоты и топлива на КЭС. 1.6. Построение процесса расширения пара в турбине. 1.7. Построение процесса расширения пара в конденсационной и теплофикационной турбинах. 1.8. Энергетические показатели теплоэлектроцентрали. 1.9. Расходы пара, теплоты на теплофикационные турбины. 1.10. КПД по производству электроэнергии и теплоты. 1.11. Сравнение КПД теплофикационной и конденсационной турбин. 1.12. Сравнение комбинированного и раздельного производства электрической и тепловой энергии.
2. Параметры пара, промежуточный перегрев пара.	2.1. Влияние начальных параметров пара на тепловую экономичность конденсационных турбин. 2.2. Сопряженные начальные параметры пара. 2.3. Влияние конечных параметров пара на тепловую экономичность ТЭС. 2.4. Способы промежуточного перегрева пара. 2.5. Особенности промежуточного перегрева пара на ТЭЦ. 2.6. Цикл Ренкина паросиловой установки с промежуточным перегревом пара в T , s и h , s - диаграммах.
3. Регенеративный подогрев питательной воды.	3.1. Общая характеристика регенеративного подогрева воды и его энергетическая эффективность. 3.2. Типы регенеративных подогревателей и схемы их включения. 3.3. Распределение регенеративного подогрева питательной воды по ступеням. 3.4. Пароохладители и охладители дренажа в схеме регенеративного подогрева воды. 3.5. Схемы включения пароохладителей и охладителей дренажа на блоках ТЭЦ. 3.6. Регенеративные подогреватели смешивающего типа. 3.7. Регенеративные подогреватели поверхностного типа.
4. Балансы пара и воды на ТЭС. Отпуск технологического пара и теплоты от ТЭЦ.	4.1. Балансы пара и воды на КЭС и ТЭЦ. 4.2. Классификация вод, используемых на ТЭЦ. 4.3. Добавочная вода цикла ТЭС и требования к ней. 4.4. Способы подготовки добавочной воды цикла на КЭС и ТЭЦ. 4.5. Потребители технологического пара. 4.6. Отпуск пара от турбин с противодавлением и турбин типа ПТ. 4.7. Применение паропреобразовательной установки. 4.8. Отпуск теплоты на отопление, вентиляцию и бытовые нужды. 4.9. Покрытие отопительной нагрузки от ТЭЦ. Коэффициент теплофикации. 4.10. Схемы подогрева сетевой воды на ТЭЦ.
5. Режимы работы и энергетические характеристики оборудования тепловых электростанций.	5.1. Энергетическая характеристика конденсационной турбоустановки. 5.2. Зависимость КПД конденсационной турбоустановки от нагрузки. 5.3. Турбоустановка с одним регулируемым отбором пара. 5.4. Практическое применение диаграммы режимов турбоустановки с одним регулируемым отбором пара. 5.5. Турбоустановка с двумя регулируемыми отборами пара. 5.6. Практическое применение диаграммы режимов турбоустановки с двумя регулируемым отбором пара.
6. Топливное хозяйство, очистка уходящих газов и золоудаление на тепловых электростанций.	6.1. Принципиальная схема топливного хозяйства ТЭС на твердом топливе. 6.2. Оборудование топливного хозяйства. Склады топлива. 6.3. Общая характеристика и схема мазутного хозяйства. 6.4. Оборудование мазутного хозяйства. 6.5. Схема газового хозяйства и его оборудование. 6.6. Назначение и устройство ГРП. 6.7. Золоуловители: сухие и мокрые инерционные аппараты, электрофильтры. 6.8. Системы золоудаления.
7. Трубопроводы и тепловые	7.1. Назначение ПТС, основные положения по составлению ПТС КЭС. 7.2.

Номер раздела и его наименование	Содержание раздела
схемы тепловых электростанций.	Методика расчета принципиальной тепловой схемы КЭС. 7.3. Пример принципиальной тепловой схемы КЭС. 7.4. Назначение и методика расчета принципиальной тепловой схемы ТЭЦ. 7.5. Назначение и содержание развернутой тепловой схемы ТЭС. 7.6. Пример полной тепловой схемы ТЭЦ. 7.7. Схемы главных паропроводов КЭС и ТЭЦ. 7.8. Арматура, защитные устройства и тепловая изоляция трубопроводов. 7.9. Опоры, подвески, компенсаторы, окраска трубопроводов. 7.10. Дренажное устройство трубопроводов.
8. Компоновка главного корпуса и генеральный план тепловой электростанции.	8.1. Состав главного корпуса. 8.2. Типы компоновок главного корпуса ТЭС. 8.3. Компоновка оборудования в помещении парогенераторов и турбинном отделении. 8.4. Выбор основного оборудования ТЭС. 8.5. Вспомогательное тепловое оборудование турбинной установки. 8.6. Требования к площадке для строительства ТЭС. 8.7. Оценка использования территории ТЭС. 8.8. Требования к генплану ТЭС и их реализация.
9. Техническое водоснабжение тепловой электростанции.	9.1. Источники и системы водоснабжения тепловой электростанции. 9.2. Расход воды на конденсатор турбины. Кратность охлаждения. 9.3. Расход воды на подпитку системы циркуляционного водоснабжения тепловой электростанции. 9.4. Классификация систем водоснабжения. 9.5. Прямоточная система циркуляционного водоснабжения. 9.6. Обратное водоснабжение с прудами-охладителями. 9.7. Обратное водоснабжение с градирнями испарительного типа. 9.8. Обратное водоснабжение с сухими градирнями Геллера-Форго.

3. Организационно-педагогическое обеспечение

3.1. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом СамГТУ.

Реализация программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю модуля, и систематически занимающимися научно-методической деятельностью.

Теоретическое и практическое обучение реализуется преподавателями, имеющим опыт работы в системе профессионального образования с целевой группой не менее 3 лет.

Сведения о профессорско-преподавательском составе и ведущих специалистах

Таблица 4

Ф.И.О. преподавателя/ведущего специалиста	Специальность, присвоенная квалификация по диплому	Дополнительная /ые квалификация/и	Место работы, должность, основное/дополнительное место работы	Ученая степень, ученое (почетное) звание	Стаж работы в области профессиональной деятельности/ по дополнительной квалификации	Стаж научно- педагогической работы		Наименование преподаваемой дисциплины/темы (модуля), практики/стажировки (при наличии) по данной программе
						Всего	В том числе по преподаваемой дисциплине (модулю)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кудинов Анатолий Александрович	Инженер- теплоэнергетик по промышленным теплоэнергетическим системам		СамГТУ, профессор, основное место работы	Д.т.н., профессор	44 года	44 года	44 года	Тепловые электрические станции. Энергетические показатели тепловых электростанций. Параметры пара, промежуточный перегрев пара. Регенеративный подогрев питательной воды. Топливное хозяйство, очистка уходящих газов и золоудаление на тепловых электростанциях. Компоновка главного корпуса и генеральный план тепловой электростанции
Зиганшина Светлана Камиловна	Магистр по направлению Строительство		СамГТУ, профессор, основное место работы	Д.т.н., доцент	24 года	24 года	18 лет	Балансы пара и воды на ТЭС. Отпуск технологического пара и теплоты от ТЭС. Техническое водоснабжение тепловой электростанции.
Хусаинов Кирилл	Инженер по		СамГТУ, доцент, основное	К.т.н.	9 лет	8 лет	8 лет	Режимы работы и

Русланович	специальности «Тепловые электрические станции»		место работы					энергетические характеристики оборудования тепловых электростанций.
Авинов Владимир Владимирович	Инженер по специальности «Тепловые электрические станции»		СамГТУ, старший преподаватель, основное место работы	-	19 лет	19 лет	19 лет	Трубопроводы и тепловые схемы тепловых электростанций.

3.2. Материально-техническое обеспечение реализации программы

СамГТУ располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение программы повышения квалификации и итоговой аттестации, предусмотренной учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Реализуемая программа повышения квалификации обеспечена всеми необходимыми материально-техническими ресурсами. Занятия по программе проводятся в дистанционном формате через ВКС.

Для обеспечения обучения слушателей по программе имеется следующая материально-техническая база:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет;
- электронно-библиотечная система СамГТУ.

Слушатели получают методическую поддержку в процессе обучения и по завершении обучения, в т.ч. имеют возможность получать консультации по электронной почте: ido.samgtu1@mail.ru

3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. Кудинов, А.А. Тепловые электрические станции: схемы и оборудование: учеб. пособие / А. А. Кудинов.- М., Инфра-М, 2014.- 324 с.
2. Кудинов, А.А. Тепловые электрические станции. Практикум : учеб. пособие / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2017.- 96 с.
3. Шелудько, Л.П. Выбор оборудования и расчет тепловой схемы ТЭЦ с турбинами типа ПТ и Р: Учеб. пособие / Л.П. Шелудько, А.Ю.Абрамова, Г.И. Шамурина; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2007.- 64 с.
4. Губарев, А.Ю. Паротурбинные установки тепловых электрических станций: учебное пособие / А. Ю. Губарев; Самарский государственный технический университет, Тепловые электрические станции.- Самара, 2021.- 104 с.

4. Оценка качества освоения программы повышения квалификации

Итоговый контроль (аттестация) – тестирование. Результаты тестирования оцениваются по 100-балльной шкале (проценты правильных ответов). Пороговое значение положительного прохождения теста – 40 баллов.