



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

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом СамГТУ

\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Ректор СамГТУ, профессор

\_\_\_\_\_ Д.Е. Быков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рег. номер \_\_\_\_\_

Институт дополнительного  
образования

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
повышения квалификации**

Оперативное управление тепловыми сетями  
*наименование программы*

Самара 2023 г.

Разработчик

Доцент кафедры УСАТСК, к.э.н. \_\_\_\_\_

Должность, ученая степень, звание

(подпись)

К.В. Трубицын

(Ф.И.О.)

Доцент кафедры ТЭС, к.т.н. \_\_\_\_\_

Должность, ученая степень, звание

(подпись)

В.К. Ткачев

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель программы

Доцент ТЭС, к.т.н. \_\_\_\_\_

Должность, ученая степень, звание

(подпись)

В.К. Ткачев

(Ф.И.О.)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнительная профессиональная программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета института дополнительного образования от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г., протокол № \_\_\_.

## 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	9
3.1. Кадровое обеспечение	9
3.2. Материально-техническое и программное обеспечение программы	12
3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	12
4. Оценка качества освоения программы	12

## **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 тепловыми сетями, обеспечивающее их надежное, бесперебойное, безаварийное функционирование.

### **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/](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/](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/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_178777/).

4. Профессиональный стандарт «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 года N 1162н.

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
Оперативное управление тепловыми сетями, обеспечивающее их надежное, бесперебойное, безаварийное функционирование	<b>ПСК-1:</b> Выдерживание гидравлического и температурного режима и оперативный контроль работы теплового оборудования	График режимов работы потребителей тепла Нормальные и аварийные режимы работы тепловых сетей Инструкции по эксплуатации обслуживаемого оборудования теплового пункта Схемы тепловых сетей и оборудования, находящегося в оперативном управлении	Контролировать работу теплового оборудования Контролировать технические параметры работы обслуживаемого оборудования Оперативно принимать и реализовывать решения Работать со специализированными программами на базовом уровне Применять справочные материалы в области эксплуатации теплового оборудования	Контроль гидравлического режима тепловых сетей Контроль выдерживания температурного графика источника теплоснабжения, температуры обратной воды от потребителей тепла Контроль работы насосных станций Режимные оперативные переключения в насосной станции и тепловых пунктах Осуществление опробования, пусков и остановов обслуживаемого оборудования
	<b>ПСК-2:</b> Обслуживание теплового оборудования	График режимов работы потребителей тепла Нормальные и аварийные режимы работы тепловых сетей Устройство средств измерений в тепловых сетях Основы гидравлики и теплотехники Температурный график и гидравлический режим работы тепловых сетей Конструктивные особенности, технические характеристики, особенности режимов эксплуатации	Выявлять дефекты в работе оборудования Анализировать процесс работы обслуживаемого оборудования Определять показания средств измерений, применять контрольно-измерительную аппаратуру Применять справочные материалы в области обслуживания теплового оборудования	Обходы и осмотры обслуживаемого оборудования Выполнение работ по наладке гидравлических и тепловых режимов тепловых сетей Определение и устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования Выполнение работ по включению и отключению тепловых сетей, тепловых

		основного оборудования тепловых сетей Конструкция тепловых сетей и тепловых узлов		пунктов и ликвидации аварийных ситуаций
--	--	--	--	---

Таблица 1.2

Компетенция	Нормативный документ (название, реквизиты)
ПСК-1, ПСК-2	Профессиональный стандарт «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 года N 1162н.

#### 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 5 (пяти) 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.)
<b>12 ч.</b>	<b>12 ч.</b>	<b>12 ч.</b>	<b>2 ч.</b>

## 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	Классификация и схемы тепловых сетей	7						4	4			3				ПСК-1 ПСК-2
2	Конструкция и способы прокладки тепловых сетей	10						6	4		2	4				ПСК-1
3	Основы прочностных расчетов. Компенсация тепловых удлинений	8						4	2		2	4				ПСК-1
4	Гидравлический расчет тепловых сетей.	30						14	10		4	16				ПСК-1
5	Тепловая изоляция и тепловые потери	15						8	4		4	7				ПСК-1 ПСК-2
	<b>Итого:</b>	<b>70</b>						<b>36</b>	<b>24</b>		<b>12</b>	<b>34</b>				
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>													<b>2</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>72</b>													<b>2</b>	



## 2.3. Содержание программы по разделам

Таблица 4

Номер раздела и его наименование	Содержание раздела
1. Классификация и схемы тепловых сетей	1.1. Общие понятия и характеристики тепловых сетей. Место в системе теплоснабжения. 1.2. Виды тепловых сетей. 1.3. Одно-и двухступенчатая схема теплоснабжения. Схемы тепловых сетей. 1.4. Радиальная тупиковая схема. Кольцевая схема. 1.5. Классификация трубопроводов тепловых сетей. 1.6. Магистральные трубопроводы тепловых сетей. Правила выбора основной магистрали.
2. Конструкция и способы прокладки тепловых сетей	2.1. Общие положения прокладки трубопроводов тепловых сетей. 2.2. Виды и условия выбора способа прокладки тепловых трасс. 2.3. Наземная прокладка трубопроводов на низких опорах и стойках, на эстакадах. Общие положения прокладки трубопроводов тепловых сетей. 2.4. Прокладка трубопроводов тепловых сетей в непроходных, полупроходных и проходных каналах. 2.5. Бесканальная прокладка трубопроводов тепловых сетей. 2.6. Прокладка трубопроводов в особых условиях, условиях сейсмичности. 2.7. Конструкции проходных и непроходных каналов. 2.8. Конструирование тепловых трасс. Дренаж трубопроводов. Трасса и профиль тепловой сети. 2.9. Опоры трубопроводов, назначение и виды.
3. Основы прочностных расчетов. Компенсация тепловых удлинений	3.1. Основы прочностных расчетов. 3.2. Правила крепления и расстановки подвижных и неподвижных опор на трассе. 3.3. Нагрузки на опоры. Компенсация температурных удлинений. Основные принципы компенсации и самокомпенсация. Пример расчета компенсации и самокомпенсации по упрощенным методикам и номограммам.
4. Гидравлический расчет тепловых сетей	4.1. Определение тепловых нагрузок и расходов для гидравлического расчета. 4.2. Определение тепловых нагрузок по укрупненным показателям. 4.3. Определение расчетных расходов теплоносителя. Задачи гидравлического расчета трубопроводов тепловых сетей. 4.4. Общие сведения о гидравлических расчетах. Основные цели и задачи. 4.5. Основная теоретическая база гидравлических расчетов. 4.6. Этапы гидравлического расчета. Пьезометрический график тепловой сети, его назначение и особенности. 4.7. Требования к режиму давлений. 4.8. Определение параметров работы насосов. 4.9. Основы теории насосов. 4.10. Основные параметры и характеристики работы сетевых и подпиточных насосов. Понятие рабочей точки сетевого насоса.
5. Тепловая изоляция и тепловые потери	5.1. Тепловые потери трубопроводов тепловых сетей. 5.2. Остывание теплоносителя в системах теплоснабжения. Тепловые потери в тепловых сетях. 5.3. Термическое сопротивление теплопроводов. Тепловой расчет. 5.4. Тепловой расчет подземных трубопроводов. 5.5. Тепловой расчет надземных трубопроводов. 5.6. Тепловая изоляция трубопроводов. Назначение тепловой изоляции и требования к теплоизоляционным материалам. 5.7. Методика расчета толщины изоляции. Критический диаметр изоляции.

## 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
Бранфилова Анастасия Николаевна	Инженер по специальности «Промышленная теплоэнергетика»		СамГТУ, доцент, основное место работы	К.т.н.	17 лет	10 лет	10 лет	Гидрогазодинамика; Проектирование тепловых сетей; Тепло- и хладотехника; Тепловые сети; Тепломассообмен; Термодинамика и теплопередача; Техническая термодинамика; Эксплуатация и аудит систем энергоснабжения
Ткачев Василий Константинович	Инженер по специальности «Промышленная теплоэнергетика»		СамГТУ, доцент, основное место работы	К.т.н.	11 лет	8 лет	8 лет	Гидрогазодинамика; Производство и распределение энергии

### **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](mailto:ido.samgtu1@mail.ru)

### **3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

1. Кудинов, А.А. Основы централизованного теплоснабжения : Учеб.пособие / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2007.- 147 с.
2. Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учеб. для вузов./ Е.Я. Соколов. – М.: МЭИ, 2001. – 472 с.
3. Строительные нормы и правила. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. М.: ГУП ЦПП. – 2004. – 68 с.
4. Идельчик, И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям / Под ред. М.О. Штейнберга. – М.: Машиностроение, 1992. – 672 с.
5. Водяные тепловые сети: Справочное пособие по проектированию / И.В. Беляйкина, В.П. Витальев, Н.К. Громов и др.; под ред. Н.К. Громова, Е.П. Шубина. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 376 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.