



**САМАРСКИЙ  
ПОЛИТЕХ**  
Опорный университет

**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**

**Эксплуатация трубопроводов и оборудования тепловых сетей**  
*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.)

СОГООАСОВАНО:

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	8
1.5. Форма обучения и срок освоения	8
1.6. Период обучения и режим занятий	8
1.7. Документ о квалификации	8
2. Содержание программы	8
2.1. Календарный учебный график	8
2.2. Учебный план	9
2.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)	10
3. Организационно-педагогическое обеспечение	11
3.1. Кадровое обеспечение	11
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 эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей, обеспечивающей их надежное, бесперебойное и 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 эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. N 1164н).

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) (формируются и/или совершенствуются)	Знания	Умения	Практический опыт
Эксплуатация оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей	<b>ПСК-1:</b> Эксплуатация оборудования тепловых сетей	Классификация, технические характеристики и особенности работы трубопроводов, арматуры, компенсаторов, насосов Назначение и места установки арматуры, компенсаторов, средств измерений обслуживаемого участка Основные требования к оборудованию тепловых сетей, правила его эксплуатации, испытания Основы теплотехники Территориальное расположение, основные характеристики и схемы подключения тепломеханического оборудования и тепловых сетей Устройство и порядок регулирования систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и кондиционирования воздуха	Производить прокрутку запорной арматуры Пользоваться инструментами и контрольно-измерительными приборами при обслуживании оборудования Применять справочные материалы в области эксплуатации оборудования тепловых сетей Контролировать режимы работы тепловых сетей	Пуск и наладка оборудования тепловых сетей Выполнение работ по переключению тепловых сетей по заданию мастера на тепловых сетях района Обслуживание и текущий ремонт запорной и регулирующей арматуры тепловых сетей
	<b>ПСК-2:</b> Организация работ по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей	Методика проведения испытаний тепловых сетей и наладки технологического оборудования Методики гидравлического и механического расчетов тепловых сетей Нормативные документы по эксплуатации оборудования и сооружений тепловых сетей Правила установки компенсаторов всех типов	Оценивать работоспособность дренажных устройств систем теплоснабжения Оценивать на соответствие техническим требованиям новое оборудование тепловых сетей Оценивать рациональность потребления тепловой энергии Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в	Выполнение оперативных работ по переключениям в тепловых сетях, заполнению и опорожнению трубопроводов, производству испытаний, обеспечению циркуляции теплоносителя Выполнение работ по отключению/включению систем теплоснабжения на

		<p>Порядок чтения рабочих чертежей и схем трубопроводов и тепловых пунктов</p> <p>Требования нормативных документов к теплотехническому оборудованию, системам теплоснабжения</p> <p>Классификация, технические характеристики и особенности работы трубопроводов, арматуры, компенсаторов, насосов</p> <p>Классификация, технические характеристики основного и вспомогательного оборудования: трубопроводов, камер, колодцев, коллекторов, насосов, средств измерений, подъемных сооружений</p> <p>Конструкция тепловых сетей и тепловых узлов</p> <p>Конструкция, принцип действия и основные характеристики теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения</p> <p>Назначение и места установки арматуры, компенсаторов, средств измерений обслуживаемого участка</p> <p>Основные требования к оборудованию тепловых сетей, правила его эксплуатации</p> <p>Теоретические основы теплотехники и гидравлики</p> <p>Устройство гидро- и теплоизоляции трубопроводов</p> <p>Устройство и принцип работы оборудования тепловых сетей</p> <p>Основные направления повышения энергоэффективности при эксплуатации и ремонте оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p>	<p>области эксплуатации оборудования тепловых сетей</p>	<p>границах раздела</p> <p>Принятие оперативных мер по сокращению потерь тепловой энергии при ее транспортировке потребителям</p>
--	--	--	---	---

Таблица 1.2

Компетенция	Нормативный документ (название, реквизиты)
ПСК-1, ПСК-2	Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. N 1164н).

#### 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 6 (шести) 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	5						4	2		2	1				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	7						4	2		2	3				ПСК-1
4	Гидравлический расчет тепловых сетей	22						12	8		4	10				ПСК-1
5	Тепловая изоляция и тепловые потери	8						4	2		2	4				ПСК-1 ПСК-2
6	Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения	18						6	6			12				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.
6. Типовая инструкции по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения	6.1. Обязанности теплоснабжающих организаций. 6.2. Технический контроль за организацией эксплуатации. 6.3. Техническая документация. 6.4. Технические требования к тепловым пунктам. 6.5. Защита трубопроводов тепловых сетей от коррозии. 6.6. Эксплуатация тепловых сетей, тепловых пунктов. 6.7. Технические требования к системам сбора и возврата конденсата. 6.8. Водно - химический режим тепловых сетей. Химический контроль. Нормы качества сетевой воды. 6.9. Оперативно - диспетчерское управление. 6.10. Ликвидация технологических нарушений.

### **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
Бранфилева 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
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.

### **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.