



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

УТВЕРЖДЕНА

методическим советом ИДО
И.о. директора ИДО С.А. Ефимова
«26» декабря 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА повышения квалификации

**Повышение квалификации руководителей и специалистов организаций,
эксплуатирующих тепловые энергоустановки**

Самара 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общая характеристика программы	стр 4
1.1.	Цель реализации программы	стр 4
1.2.	Нормативная правовая база	стр 4
1.3.	Планируемые результаты обучения	стр 4
1.4.	Категория слушателей	стр 5
1.5.	Форма и продолжительность обучения, срок освоения	стр 5
1.6.	Документ о квалификации	стр 6
2.	Организационно-педагогические условия реализации программы	стр 5
2.1.	Кадровое обеспечение	стр 5
2.2.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение программы	стр 6
3.	Содержание программы	стр 7
3.1.	Календарный учебный график	стр 7
3.2.	Учебный план	стр 7
4.	Рабочая программа дисциплин (модулей), формы аттестации и оценочные материалы	стр 8
4.1.	Рабочая программа модуля «Теоретический блок»	стр 8
4.1.2.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	стр 8
4.1.3.	Формы аттестации и оценочные материалы	стр 9
5.	Программа итоговой аттестации (модуль «Итоговая аттестация»)	стр 10
5.1.	Содержание итоговой аттестации, форма аттестации и критерии оценивания	стр 10
5.2.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение	стр 13

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Цель реализации программы: актуализация и формирование компетенций необходимых для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

1.2. Нормативная правовая база

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

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».

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»).

Приказ Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации тепловых пунктов и котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 № 415н.

1.3. Планируемые результаты обучения

Таблица 1.1

Код и наименование компетенции	Нормативный документ (название, реквизиты), на основании которого сформулирована компетенция
ПК-1. Обеспечение эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве.	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации тепловых пунктов и котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 № 415н.
ПК-2. Обеспечение технического обслуживания и эксплуатации оборудования тепловых пунктов муниципальных тепловых сетей.	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации тепловых пунктов и котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 № 415н.

Таблица 1.2

ПК-1		
Знания	Умения	Практический опыт
Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие деятельность в сфере обслуживания и эксплуатации котельных и оборудования котельных. Основы теплотехники, гидравлики, механики, электротехники в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей.	Проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытания технологического оборудования. Диагностировать техническое состояние котлового оборудования, вспомогательного оборудования, механизмов, приспособлений и инструмента. Работать на компьютере с использованием специализированного программного обеспечения	Осуществление проверки технического состояния котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов и автоматики (далее – КИПиА) инженерных сетей, зданий и сооружений.

ПК-2		
Знания	Умения	Практический опыт
<p>Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие эксплуатацию тепловых сетей и оборудования.</p> <p>Устройство и принцип действия оборудования муниципальных тепловых сетей и оборудования тепловых пунктов, находящегося в оперативном управлении, контрольно-измерительных приборов и средств управления и систем учета тепловой энергии.</p> <p>Основы теплотехники, гидравлики, механики, электротехники в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей</p>	<p>Контролировать технические параметры работы обслуживаемого оборудования.</p> <p>Использовать установленные средства цифровизации учета тепловой энергии и управления технологическими процессами.</p> <p>Использовать специализированное программное обеспечение.</p>	<p>Контроль работы оборудования теплового пункта.</p> <p>Организация проверки функционирования систем и приборов контроля, управления и автоматизации, сигнализации, средств связи.</p> <p>Контроль за процессами заполнения и подпитки систем теплопотребления и водоподготовки для систем горячего водоснабжения.</p>

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. Форма и продолжительность обучения, срок освоения

Форма обучения – заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Срок освоения: 40 часов. Программой предусматривается проведение 8 академических часа аудиторной работы, из них: 6 часов – лекции, 2 часа – контроль самостоятельной работы, 2 часа – проведение итоговой аттестации.

Для закрепления пройденного материала слушатели выполняют самостоятельную работу – 30 часов.

Продолжительность обучения: 1 неделя.

1.6. Документ о квалификации

Обучающимся, успешно освоившим программу, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом СамГТУ.

Таблица 2.1

ФИО преподавателя / ведущего специалиста	Специальность, присвоенная квалификация по диплому	Место работы, должность (основное место работы)	Ученая степень, ученое (почетное) звание	Наименование преподаваемой дисциплины темы

Габдушев Руслан Жамангараевич	Инженер по специальности «Тепловые электрические станции»	СамГТУ, доцент кафедры «Теоретические основы теплотехники и гидромеханика»	к.т.н.	Устройство и безопасная эксплуатация тепловых энергоустановок и тепловых сетей
Ткачев Василий Константинович	квалификация - инженер по специальности "Промышленная теплоэнергетика", менеджер организации предприятий, преподаватель-исследователь	СамГТУ, доцент кафедры «Тепловые электрические станции»	к.т.н.	Требования энергетической безопасности при эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей
Трубицын Константин Викторович	Инженер по специальности «Энергообеспечение предприятий», Экономист-менеджер по специальности «Экономика и управление на предприятии»	СамГТУ, декан теплоэнергетического факультета	к.э.н.	Основы энергетической безопасности

2.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение программы

Для проведения аудиторных занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть Интернет и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

Таблица 2.2

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ
Основная литература		
1.	Бакрунова Т.С. Системы теплоснабжения: учеб.пособие / Т.С. Бакрунова; Самар.гос.техн.ун-т. Промышленная теплоэнергетика. - 3-е изд. - Самара, 2019. - 71 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3616	elib.samgtu
2.	Ильина Т.А. Экономика промышленного предприятия: практикум. Ч. 1 / Т.А. Ильина, Л.И. Панофенова, О.В. Томазова; Самар.гос.техн.ун-т. Экономика промышленности и производственный менеджмент. - Самара, 2019. - 98 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3919	elib.samgtu
3.	Кудинов А.А. Расчет и проектирование систем газоснабжения: Учебное пособие / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина; Самарский государственный технический университет. Тепловые электрические станции.	elib.samgtu
4.	Минаев И.Г., Самойленко В.В., Ушкур Д.Г. Введение в теорию автоматического регулирования; АГРУС, 2019. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 109373	elib.samgtu
5.	Монах С.И., Колосова Н.В. Техническая термодинамика и теплообмен: учебно-методическое пособие / Монах С.И., Колосова Н.В., Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ: 2021. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 122717	elib.samgtu
6.	Новопашина Н.А. Эксплуатация и реконструкция систем газоснабжения : учебное пособие / Н.А. Новопашина, В.А. Едуков, Д.А. Едуков; Самарский государственный технический университет. Теплогазоснабжение и вентиляция.	elib.samgtu
7.	Приказ Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»	-
8.	Управление персоналом организации: учебно-методическое пособие / Кузьминов А.В., Университет экономики и управления: 2019. - Режим доступа:	elib.samgtu

https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 89499		
Дополнительная литература		
1.	Зайко В.А. Монтаж наружных водопроводных сетей из полиэтиленовых труб: учебно-методическое пособие / В.А. Зайко, П.А. Горшкалев, М.Д. Черносвитов. Самарский государственный технический университет. - Самара, 2015. - 112 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4309	elib.samgtu
2.	Кудинов А.А. Тепловые электрические станции. Практикум: Учебное пособие / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина; Самарский государственный технический университет. Тепловые электрические станции. - Самара, 2020. - 99 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3923	elib.samgtu
3.	Минкина С.А. Технология и организация строительства систем теплоснабжения: методические указания / С.А. Минкина, М.Е. Сапарев; Самар.гос.техн.ун-т. Теплогазоснабжение и вентиляция. - Самара, 2018. - 50 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3432	elib.samgtu
4.	Шульц Л.Г. Исследование теплотехнического оборудования: лаб.практикум / Л.Г. Шульц, А.С. Горшенин; Самар.гос.техн.ун-т. Промышленная теплоэнергетика. - Самара, 2011. - 57 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2093	elib.samgtu

3. Содержание программы

3.1. Календарный учебный график

ЛЗ – лекционные занятия
 СР – самостоятельная работа
 КСР – контроль самостоятельной работы
 ИА – итоговая аттестация

Таблица 3.1

Период обучения – 5 дней					Итого часов
1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	
ЛЗ (2 ч) СР (6 ч)	ЛЗ (2 ч) СР (6 ч)	ЛЗ (2 ч) СР (6 ч)	СР (8 ч)	СР (4 ч) КСР (2 ч) ИА (2 ч)	40 ч

3.2. Учебный план

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), раздела / практики (стажировки)	Всего (ч)	ЛЗ (ч)	ЛЗ (эл.ч)	ПЗ (ч)	ПЗ (эл.ч)	КСР (ч)	СР (ч)	Форма ПА	Форма ИА	Код компетенции
1.	Модуль 1. Теоретический блок										
1.1.	Основы энергетической безопасности	6	-	2	-	-	-	4	-	-	ПК-1, ПК-2
1.2.	Требования энергетической безопасности при эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей	14	-	-	-	-	-	14	-	-	ПК-1, ПК-2
1.3.	Устройство и безопасная эксплуатация тепловых энергоустановок и тепловых сетей	18	-	4	-	-	2	12	-	-	ПК-1, ПК-2
2.	Модуль 2. Итоговая аттестация										
2.1.	Итоговая аттестация	2	-	-	-	-	-	-	-	Зачет	ПК-1, ПК-2
	Итого часов	40		6			2	30		2	

4. Рабочая программы дисциплин (модулей), формы аттестации и оценочные материалы

4.1. Рабочая программа модуля «Теоретический блок»

Таблица 4.1

Номер раздела и его наименование	Содержание	ЛЗ / ч	ПЗ / ч	КСР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
----------------------------------	------------	--------	--------	---------	--------	--------------

Раздел 1. Основы энергетической безопасности	Цель, принципы, основные направления и задачи обеспечения энергетической безопасности. Организационные основы обеспечения энергетической безопасности. Вызовы и угрозы энергетической безопасности, риски в области энергетической безопасности.	2	-	-	4	-
Раздел 2. Требования энергетической безопасности при эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей	Общие положения «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок». Основные термины и определения. Организация контроля (надзора) за соблюдением требований безопасной эксплуатации энергетического оборудования.	-	-	-	14	-
Раздел 3. Устройство и безопасная эксплуатация тепловых энергоустановок и тепловых сетей	Организация эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей. Топливное хозяйство котельных. Теплогенерирующие энергоустановки. Тепловые сети. Теплопотребляющие энергоустановки. Водоподготовка и водно-химический режим тепловых энергоустановок и тепловых сетей. Оперативно-диспетчерское управление. Подготовка тепловых энергоустановок и тепловых сетей к отопительному периоду. Требования безопасности при выполнении отдельных работ при эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей. Порядок расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении.	4	-	2	12	-

4.1.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

Помещения для работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет» и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

Таблица 4.1

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ
Основная литература		
1.	Бакрунова Т.С. Системы теплоснабжения: учеб.пособие / Т.С. Бакрунова; Самар.гос.техн.ун-т. Промышленная теплоэнергетика. - 3-е изд. - Самара, 2019. - 71 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3616	elib.samgtu

2.	Ильина Т.А. Экономика промышленного предприятия: практикум. Ч. 1 / Т.А. Ильина, Л.И. Панофенова, О.В. Томазова. Самар.гос.техн.ун-т. Экономика промышленности и производственный менеджмент. - Самара, 2019. - 98 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3919	elib.samgtu
3.	Кудинов А.А. Расчет и проектирование систем газоснабжения: Учебное пособие / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина; Самарский государственный технический университет. Тепловые электрические станции .	elib.samgtu
4.	Минаев И.Г., Самойленко В.В., Ушкур Д.Г. Введение в теорию автоматического регулирования АГРУС, 2019. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 109373	elib.samgtu
5.	Монах С.И., Колосова Н.В. Техническая термодинамика и тепломассообмен: учебно-методическое пособие / Монах С.И., Колосова Н.В., Донбасская национальная академия строительства и архитектуры. ЭБС АСВ: 2021. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 122717	elib.samgtu
6.	Новопашина Н.А. Эксплуатация и реконструкция систем газоснабжения : учебное пособие / Н.А. Новопашина, В.А. Едуков, Д.А. Едуков; Самарский государственный технический университет. Теплогазоснабжение и вентиляция.	elib.samgtu
7.	Приказ Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. № 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»	-
8.	Управление персоналом организации: учебно-методическое пособие / Кузьминов А.В., Университет экономики и управления: 2019. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 89499	elib.samgtu
Дополнительная литература		
1.	Зайко В.А. Монтаж наружных водопроводных сетей из полиэтиленовых труб: учебно-методическое пособие / В.А. Зайко, П.А. Горшкалев, М.Д. Черносвитов. Самарский государственный технический университет. - Самара, 2015. - 112 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4309	elib.samgtu
2.	Кудинов А.А. Тепловые электрические станции. Практикум: Учебное пособие / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина; Самарский государственный технический университет. Тепловые электрические станции. - Самара, 2020. - 99 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3923	elib.samgtu
3.	Минкина С.А. Технология и организация строительства систем теплоснабжения: методические указания / С.А. Минкина, М.Е. Сапарев; Самар.гос.техн.ун-т. Теплогазоснабжение и вентиляция. - Самара, 2018. - 50 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3432	elib.samgtu
4.	Шульц Л.Г. Исследование теплотехнического оборудования: лаб.практикум / Л.Г. Шульц, А.С. Горшенин. Самар.гос.техн.ун-т, Промышленная теплоэнергетика. - Самара, 2011. - 57 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2093	elib.samgtu

4.1.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Контроль самостоятельной работы осуществляется по итогам освоения модуля в виде задачи, требующей решения.

Обучающийся допускается к итоговой аттестации, если верно решил задачу или верное решение сопровождается незначительными погрешностями в ходе решения («зачтено»). «Не зачтено» ставится, если обучающийся не решил задачу.

Типовой образец задачи

Определить к.п.д. брутто и нетто котельной установки, работающей на антраците марки АК состава: $C^p = 83,4\%$, $H^p = 1,6\%$, $S_n^p = 1,4\%$, $N^p = 0,6\%$, $O^p = 1,2\%$, $A^p = 6,4\%$, $W^p = 5,4\%$, если натуральный расход топлива $B=3,35$ кг/с, паропроизводительность котельного агрегата $D=33,5$ кг/с, давление перегретого пара $p_{п.п} = 4$ МПа, температура перегретого пара $t_{п.п} = 450^\circ\text{C}$, температура питательной воды $t_{п.в} = 150^\circ\text{C}$, величина непрерывной продувки $P=3\%$, расход пара на собственные нужды котельной $D_{с.н} = 0,14$ кг/с и давление пара, расходуемого на собственные нужды, $p_{с.н} = 5 \cdot 10^5$ Па.

5. Программа итоговой аттестации (модуль «Итоговая аттестация»)

5.1. Содержание итоговой аттестации, форма аттестации и критерии оценивания

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Сформированность компетенций обучающихся оценивается итоговым интегральным тестированием по пройденным дисциплинам. Тест включает в себя 20 вопросов. Тестирование проводится с использованием дистанционных образовательных технологий на платформе ISpring Learn (<https://samgtu.ispringmarket.ru/organization/1/view/8093-1gDx6-JphRz-mQREw>).

Результаты тестирования оцениваются по 100-балльной шкале (проценты правильных ответов). Пороговое значение положительного прохождения теста – 60 баллов. За правильный ответ дается 10 баллов. «Зачтено» – обучающийся дал правильные ответы на 60% и более вопросов. «Не зачтено» – обучающийся дал правильные ответы на менее 60% вопросов.

Примерный перечень вопросов для итоговой аттестации

1. Что называют индивидуальным тепловым пунктом?
 - 1) Узел подключения объекта к тепловым и водяным сетям.
 - 2) Индивидуальный отопительный прибор.
 - 3) Пункт выдачи отопительных приборов.
 - 4) Котельную, обслуживающую один объект.

2. Как характеризуется теплый период года?
 - 1) Среднесуточная температура более 8 °С.
 - 2) Минимальная температура воздуха 8 °С.
 - 3) Среднесуточная температура 0-8 °С.
 - 4) Период с июня по август.

3. Какие поверхности учитывают при расчете радиационной температуры помещения?
 - 1) Отопительные приборы.
 - 2) Внутренняя поверхность стен.
 - 3) Наружная поверхность стен.
 - 4) Поверхность окон.

4. Какие котельные установки используют для технологических целей:
 - 1) Производственные.
 - 2) Отопительные.
 - 3) Производственно-отопительные.
 - 4) Все перечисленные.

5. За счет чего КПД ТЭЦ выше, чем КЭС?
 - 1) ТЭЦ полезно использует теплоту конденсации пара.
 - 2) Стоимость строительства ТЭЦ ниже.
 - 3) ТЭЦ конденсирует пар в градирнях.
 - 4) КЭС не конденсирует пар.

6. Какую долю составляют теплопотери человеческого тела через излучение?
 - 1) 20%.
 - 2) 30%.
 - 3) 40%.
 - 4) 45%.

7. Какие характеристики систем отопления регламентируют санитарно-гигиенические нормы?
 - 1) Тепловую мощность.
 - 2) Количество отопительных приборов.
 - 3) Уровень шума.

4) Вид топлива.

8. Что обеспечивают архитектурно-строительные требования к системам отопления?

1) *Увязку элементов системы отопления с архитектурно-планировочными решениями.*

2) *Сохранность строительных конструкций при монтаже и эксплуатации системы отопления.*

3) Заданную температуру воздуха в помещениях.

4) Соответствие надежности системы отопления современному уровню.

9. Чем ограничивается температура отопительных приборов?

1) *Наличием пыли в помещениях.*

2) Вероятностью получения ожогов.

3) *Характеристиками теплоносителя.*

4) Схемой подключения отопительных приборов.

10. Что учитывают при расчете тепловой нагрузки на систему отопления?

1) *Потери теплоты через ограждающие конструкции зданий и помещений.*

2) *Расход теплоты на нагревание инфильтрующегося в помещения наружного воздуха.*

3) *Теплопоступления от постоянно работающего оборудования.*

4) Теплопоступления от людей при периодическом их пребывании.

11. Температура какого термометра будет выше при относительной влажности 50%?

1) *Сухого.*

2) *Мокрого.*

3) Температура будет одинакова.

4) Невозможно определить.

12. Частицы пыли какого размера считают наиболее опасными для здоровья человека?

1) *< 0.2 мкм.*

2) *0.2-7 мкм.*

3) *>7 мкм.*

4) Все частицы одинаково вредны вне зависимости от размера.

13. Что обеспечивает соблюдение ПДК по вредным веществам в воздухе?

1) *Незначительную вероятность возникновения хронических респираторных заболеваний при пребывании в зоне загрязнения менее 40 ч в неделю.*

2) *Незначительную вероятность возникновения хронических респираторных заболеваний при круглосуточном пребывании в зоне загрязнения.*

3) *Отсутствие необходимости преждевременной замены воздушных фильтров.*

4) *Отсутствие вредного воздействия на человека.*

14. Какой вид вентиляции обеспечивает наибольший воздухообмен?

1) *Приточная.*

2) *Вытяжная.*

3) *Приточно-вытяжная.*

4) *Интенсивность воздухообмена не зависит от вида вентиляции.*

15. Жесткость, как один из основных показателей качества воды, это ...

- 1) осадок, состоящий из минеральных и органических примесей;
- 2) содержание в воде взвешенных частиц;
- 3) *содержание в воде растворенных солей кальция и магния;*
- 4) содержание в воде гидратов, карбонатов и бикарбонатов.

16. Энергетический котел БКЗ-420-140-НГМ – что означает 420?

- 1) *паропроизводительность;*
- 2) расход топлива;
- 3) количество теплоты;
- 4) температура.

17. Какие параметры воздуха относят к регулируемым системами кондиционирования?

- 1) *Температуру.*
- 2) *Влажность.*
- 3) *Скорость движения.*
- 4) Плотность.

18. Система кондиционирования какого класса надежности обеспечит 300 ч круглосуточной работы в год?

- 1) Первого.
- 2) Второго.
- 3) *Третьего.*
- 4) Четвертого.

19. Фестон котла – это ...

- 1) *испарительная поверхность нагрева, располагаемая в выходном окне топки;*
- 2) элемент котла для передачи теплоты от факела и продуктов сгорания;
- 3) устройство, предназначенное для преобразования химической энергии топлива в физическую теплоту;
- 4) поверхность стенок, отделяющих дымовые газы от нагреваемых сред.

20. Что позволяет использовать перегретую воду для охлаждения воздуха?

- 1) *Большая теплота парообразования.*
- 2) Малая теплота парообразования.
- 3) Большая теплота конденсации.
- 4) Малая теплота конденсации.

5.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение

Для проведения итоговой аттестации используется учебная аудитория, оснащенная техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации. Аудитория оснащена компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть Интернет и обеспечена доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

Учебно-методическое обеспечение программы

1. Бакрунова Т.С. Системы теплоснабжения: учеб.пособие / Т.С. Бакрунова; Самар.гос.техн.ун-т. Промышленная теплоэнергетика. - 3-е изд. - Самара, 2019. - 71 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3616
2. Горшенин А.С. Физико-химические основы водоподготовки промышленных котельных: учебное пособие / А.С. Горшенин, Ю.И. Рахимова, Н.П. Краснова; Самарский государственный технический университет. Промышленная

теплоэнергетика. - Самара, 2021. - 52 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|5442

3. Кудинов А.А. Расчет и проектирование систем газоснабжения: Учебное пособие / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. Самарский государственный технический университет. Тепловые электрические станции. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Самара, 2020. - 65 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3930

4. Кудинов А.А. Топливо и теория горения. Лабораторный практикум: Учебное пособие / А.А. Кудинов; Самарский государственный технический университет. Тепловые электрические станции. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Самара, 2020. - 42 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3926

5. Минаев И.Г., Самойленко В.В., Ушкур Д.Г. Введение в теорию автоматического регулирования. АГРУС, 2019. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|109373

6. Никитин М.Н. Численное моделирование поверхностного теплообмена и конвективного переноса: научное издание / М.Н. Никитин; Самарский государственный технический университет. - Самара, 2019. - СПб., Политехника. - 278 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|5333

7. Ромейко М.Б. Отопление и вентиляция промышленного здания: учебное пособие / М.Б. Ромейко, М.Е. Сапарев; Самарский государственный технический университет. Самарский государственный архитектурно-строительный университет. - Самара, 2016. - 144 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|4963

8. Салов А.Г. Компоновка и тепловой расчет поверхностей нагрева барабанного котла ТП-230: учеб. пособие / А.Г. Салов; Самар.гос.техн.ун-т. - 2-е изд. - Самара, 2017. - 72 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|2824

9. Теплотехнические измерения и приборы: лаборатор. практикум / Самар.гос.техн.ун-т. Управление и системный анализ в теплоэнергетических и социотехнических комплексах; сост.: А.А. Гаврилова, П.А. Голованов. - 2-е изд., испр. и доп. - Самара, 2019. - 108 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3842

10. Чуприна Е.В. Охрана окружающей среды в строительстве: учебно-методическое пособие / Е.В. Чуприна, М.Н. Закирова; Самар.гос.техн.ун-т. Природоохранное и гидротехническое строительство. - Самара, 2019. - 59 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3643

11. Шаров Ю.И., Григорьева О.К. Тепломассообмен: учебное пособие / Шаров Ю.И., Григорьева О.К. Новосибирский государственный технический университет: 2018. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|91450