



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

УТВЕРЖДЕНА

методическим советом ИДО

_____ протокол № _____

(дата)

И.о. директора _____

(подпись)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации**

«Повышение квалификации теплотехнического персонала»

Самара 2023 г.

Разработчики

К.т.н., доцент кафедры «ТЭС» СамГТУ

(ученая степень и (или) ученое звание, должность,
структурное подразделение)

(подпись)

В.К. Ткачев

(И.О.Фамилия)

К.э.н., доцент кафедры «УСАТСК» СамГТУ

(ученая степень и (или) ученое звание, должность,
структурное подразделение)

(подпись)

К.В. Трубицын

(И.О.Фамилия)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник управления по учебно-методической
и организационной работе ИДО, к.п.н.

(ученая степень и (или) ученое звание, должность,
структурное подразделение)

(подпись)

О.В. Журавлева

(И.О.Фамилия)

Заказчик *(если программа разрабатывается по
заявке работодателя)*

(место работы, занимаемая должность с указанием организации)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

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 4
1.5.	Форма и продолжительность обучения, срок освоения	стр 5
1.6.	Документ о квалификации	стр 6
2.	Организационно-педагогические условия реализации программы	стр 6
2.1.	Кадровое обеспечение	стр 6
2.2.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение программы	стр 7
3.	Содержание программы	стр 7
3.1.	Календарный учебный график	стр 7
3.2.	Учебный план	стр 8
4.	Рабочая программа дисциплин (модулей), формы аттестации и оценочные материалы	стр 8
4.1.	Рабочая программа модуля «Повышение квалификации теплотехнического персонала. Теоретический блок»	стр 8
4.1.2.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	стр 10
4.1.3.	Формы аттестации и оценочные материалы	стр 12
5.	Программа итоговой аттестации (модуль «Повышение квалификации теплотехнического персонала. Итоговая аттестация»)	стр 12
5.1.	Содержание итоговой аттестации, форма аттестации и критерии оценивания	стр 12

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

Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт
ПК-1. Обеспечение эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве	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. Обеспечение технического обслуживания и эксплуатации оборудования тепловых пунктов тепловых сетей	Нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие эксплуатацию тепловых сетей и	Контролировать технические параметры работы обслуживаемого оборудования Использовать установленные	Контроль работы оборудования теплового пункта Организация проверки функционирования систем и приборов

	<p>оборудования 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 Основы теплотехники, гидравлики, механики, электротехники в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей</p>	<p>средства цифровизации учета тепловой энергии и управления технологическими процессами Использовать специализированное программное обеспечение</p>	<p>контроля, управления и автоматизации, сигнализации, средств связи Контроль за процессами заполнения и подпитки систем теплотребления и водоподготовки для систем горячего водоснабжения</p>
--	---	--	--

Таблица 1.2

Профессиональные компетенции	Нормативный документ (название, реквизиты)
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.

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: 120 часов. Программой предусматривается проведение 24 академических часа аудиторной работы, из них: 20 часов – лекции, 2 часа – контроль самостоятельной работы, 2 часа – проведение итоговой аттестации.

Для закрепления пройденного материала слушатели выполняют самостоятельную работу – 96 часов.

Продолжительность обучения: 3 недели.

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
Абишева Любовь Сергеевна	Инженер по специальности «Энергообеспечение предприятий»	СамГТУ, доцент кафедры «Трубопроводный транспорт»	к.т.н.	Тепломассообменные процессы и аппараты промышленных предприятий
Краснова Наталья Петровна	Инженер по специальности «Промышленная теплоэнергетика»	СамГТУ, старший преподаватель кафедры «Промышленная теплоэнергетика»	-	Теплоснабжение промышленных предприятий; Газоснабжение промышленных предприятий
Серенков Виктор Евгеньевич	Инженер-теплоэнергетик по специальности «Промышленная теплоэнергетика»	СамГТУ, доцент кафедра "Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов"	к.т.н.	Автоматическое регулирование теплогенерирующих установок и комплексов
Ткачев Василий Константинович	квалификация - инженер по специальности "Промышленная теплоэнергетика", менеджер орагнизации предприятий, преподаватель-исследователь	СамГТУ, доцент кафедры «Тепловые электрические станции»	к.т.н.	Производство и распределение энергии

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

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации 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.

№ 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.	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
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»	-
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

Календарный учебный график

Таблица 3.1

Период обучения - (21 день, 3 недели)		
1 неделя	2 неделя	3 неделя
ЛЗ (8 ч) СР (32 ч)	ЛЗ (8 ч) СР (32 ч)	ЛЗ (4 ч) КСР (2 ч) СР (32 ч) ИА (2 ч)

3.2. Учебный план

Учебный план

Таблица 3.2

N 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. Повышение квалификации теплотехнического персонала. Теоретический блок.										
1.1.	Производство и распределение энергии	26	-	4	-	-	2	20	Зачет	-	ПК 1, ПК 2
1.2.	Газоснабжение промышленных предприятий	22	-	4	-	-	-	18		-	ПК 1, ПК 2
1.3.	Теплоснабжение промышленных предприятий	24	-	4	-	-	-	20		-	ПК 1, ПК 2
1.4.	Тепломассообменные процессы и аппараты промышленных предприятий	22	-	4	-	-	-	18		-	ПК 1, ПК 2
1.5.	Автоматическое регулирование теплогенерирующих установок и комплексов	24	-	4	-	-	-	20		-	ПК 1, ПК 2
2.	Модуль 2. Повышение квалификации теплотехнического персонала. Итоговая аттестация.										
2.1.	Итоговая аттестация	2	-	-	-	-	-	-	-	Тест	ПК 1, ПК 2
	ИТОГО часов	120		20			2	96		2	ПК 1, ПК 2

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

4.1. Рабочая программа модуля «Повышение квалификации теплотехнического персонала. Теоретический блок»

Таблица 4.1

Номер раздела и его наименование	Содержание	ЛЗ / ч	ПЗ / ч	КСР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Раздел 1. Производство и распределение энергии	<p>Основные свойства воды и пара. Понятия кипения воды, испарения воды, конденсации пара, какие преобразования энергии происходят при этих процессах.</p> <p>Понятия критическая точка для воды и тройная точка воды. Изменение физических свойств воды при изменении её температуры.</p> <p>Классификация различных видов природной энергии.</p> <p>Характеристика промышленных энергетических ресурсов, энергетических предприятий для производства электрической энергии, энергетических предприятий для производства тепловой энергии, энергетических предприятий для совместного производства тепловой и электрической энергии. Принцип работы</p>	4	-	2	20	Зачет

	парового котла. Прямоточные и барабанные котлы.					
Раздел 2. Газоснабжение промышленных предприятий	Газопроводы: классификация, маркировка, конструкция. Регулирующая, предохранительная и запорная арматура. Пункты измерения расхода газа. ГРП: схемы, состав оборудования, основы расчета. ГРП с регуляторами прямого действия, непрямого действия, шкафные. Сжатый воздух как энергоноситель: характеристики, состав, физические свойства. Потребители сжатого воздуха: классификация, основные характеристики. Определение нагрузок на компрессорную станцию. Технологические схемы компрессорных станций: расчет, подбор оборудования. Оборудование для очистки, охлаждения и осушки воздуха.	4	-	-	18	Зачет
Раздел 3. Теплоснабжение промышленных предприятий	Энергоресурсы СТС ПП. Типы тепловых приемников. Преимущества и недостатки пара и воды как теплоносителя. Классификация систем теплоснабжения. Тепловая нагрузка на отопление. Расчет потерь тепла теплопередачей через ограждающие конструкции здания. Параметры микроклимата внутри помещений. Тепловая нагрузка на вентиляцию. Рециркуляция системы вентиляции. Расчет требуемой подачи воздуха системой вентиляции. Тепловая нагрузка на горячее водоснабжение (ГВС). График распределения тепловых нагрузок по месяцам. Графики зависимости тепловой нагрузки от температуры наружного воздуха и продолжительности тепловой нагрузки. Количественный и качественный способы регулирования тепловой нагрузки. Графики регулирования - температурный, расхода. Виды водяных СТС. Схемы подключения водяных СТС к тепловой сети. Виды отопительных приборов (достоинства и недостатки). Особенности паровых СТС. Схемы подключения паровых СТС. Паровой ввод предприятия. Схемы сбора и возврата конденсата. Виды тепловой изоляции тепловой сети. Расчет тепловых потерь по сетям. Основы гидравлического расчета. Пьезометрический график.	4	-	-	20	Зачет
Раздел 4.	Классификация теплообменных	4	-	-	18	Зачет

Тепломассообменные процессы и аппараты промышленных предприятий	<p>процессов и аппаратов. Общие понятия о процессе выпаривания. Классификация выпарных аппаратов. Тепловые расчеты выпарных установок непрерывного действия. Тепловые балансы и расход пара для выпарных установок непрерывного действия. Тепловые расчеты выпарных установок периодического действия. Составление материального и теплового баланса выпарных установок. Сушильные установки. Естественная и искусственная сушка материалов. Механизм сушки. Влагосодержание и влажность материала. Кинетика сушки. Расчет конвективных сушилок с однократным использованием горячего воздуха. Материальный баланс продукта, подвергающегося сушке. Расход воздуха и тепла. Тепловой баланс теоретической и действительной сушилки. Варианты конвективной сушки материалов. Сушка горячим воздухом. Сушка продуктами сгорания.</p>					
Раздел 5. Автоматическое регулирование теплогенерирующих установок и комплексов	<p>Предмет и задачи автоматического управления ТГУ и системами теплоснабжения. Автоматизация, регулирование, алгоритм управления, объект управления, регулятор. Типовые элементарные звенья и их соединения, статические и динамические характеристики. Структурные схемы систем автоматического регулирования. Качество регулирования. Понятие о качестве систем автоматического регулирования. Встречно-параллельное соединение звеньев. Обратная связь. Определение передаточных функций соединения звеньев.</p>	4	-	-	20	Зачет

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

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации 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 4.2

№	Библиографическое описание	Ресурс
---	----------------------------	--------

п/п		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.	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
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»	-
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

Модуль завершается промежуточной аттестацией в форме зачета. Зачет проходит в виде решения задачи.

«Зачтено» ставится, если обучающийся верно решил задачу или верное решение сопровождается незначительными погрешностями в ходе решения.

«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 «Повышение квалификации теплотехнического персонала. Итоговая аттестация»)

5.1. Содержание итоговой аттестации, форма аттестации и критерии оценивания

Итоговая аттестация проводится в виде итогового теста. Тест включает в себя 20 вопросов. Тест считается пройденным, если обучающийся верно ответил на 60% вопросов.

Типовой образец теста

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°C .
 - 2) Минимальная температура воздуха 8°C .
 - 3) Среднесуточная температура $0-8^\circ\text{C}$.
 - 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 используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

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

Таблица 5

№ 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.	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
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.	elib.samgtu

	Едуков; Самарский государственный технический университет, Теплогазоснабжение и вентиляция.	
7.	Приказ Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»	-
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